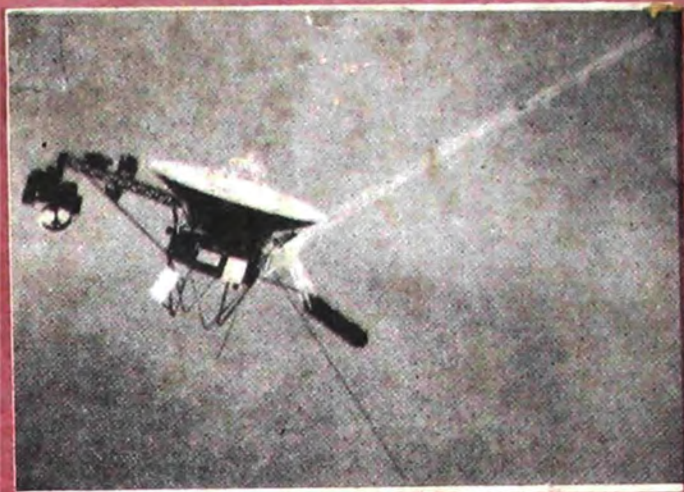
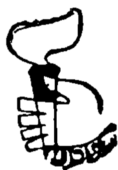


# ପୃଥିବୀ ଓ ତାର ପ୍ରତିବେଶୀ

ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

# ପୃଥିବୀ ଓ
# ତାର ପ୍ରତିବେଶୀ

ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତ



ଅଗ୍ରଦୂତ
କଟକ-୨

ପୃଥିବୀ ଓ ତାର ପ୍ରତିବେଶୀ

ଲେଖକ :
ଶରତ କୁମାର ମହାନ୍ତି

ପ୍ରକାଶକ :
ଅଗ୍ରଦୂତ
ବାଙ୍କାବଜାର, କଟକ-୨

ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶ : ୧୯୮୯

ମୁଦ୍ରଣ :
ସ୍ୱରାଜ ପ୍ରେସ,
ଖୋଲସାହି, କଟକ-୧

ମୂଲ୍ୟ :
ପଚଶ ଟଙ୍କା ମାତ୍ର

**PRUTHIBI O TARA PRATIBASEE**

by :

Sarat Kumar Mohanty

Publisher :
**Agraduta**
Bankabazar, Cuttack-2

Year of Publication : 1989

Price : **Rs. 25-00 Only**

# ସୂଚିପତ୍ର





# ଜନ୍ମଭୂମି ପୃଥିବୀ

ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଅସଂଖ୍ୟ ଅସଂଖ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଆମର ସୂର୍ଯ୍ୟ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନଅଟି ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ପୃଥିବୀ ଅନ୍ୟତମ । ସମୁଦ୍ର ତୁଳନାରେ ସମୁଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ଜଳବିନ୍ଦୁ ଯେତିକି ଗ୍ଳେଟ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତାର ପରିବାର ମିଶି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ତୁଳନାରେ ସେତିକି ଗ୍ଳେଟ । ଠିକ୍ ଭାବେ ଅର୍ଥାତ୍ ଗଣନା କରି କହିଲେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତା ପରିବାର ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ତୁଳନାରେ ଆହୁରି ଅନେକ ଗ୍ଳେଟ । ଆମ ପାଇଁ କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ବହୁତ ବଡ଼ । କୋଟି କୋଟି ମଣିଷ, କୋଟି କୋଟି ସଂଖ୍ୟାରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜାତିର ଜୀବଜନ୍ତୁ ପୃଥିବୀରେ ବଞ୍ଚିଛନ୍ତି । ସୌରଜଗତ ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ କି ବିଶାଳ !

## ଜୀବନର ସୃଷ୍ଟି ଓ ବିକାଶ :

ପୃଥିବୀର ବୟସ ପ୍ରାୟ ଚୈତିଶହ ଷାଠିଏ କୋଟି ବର୍ଷ । ଖଗୋଳ ମଣ୍ଡଳର ସମସ୍ତ ମାପକାଠିରେ ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର ହେବା ପାଇଁ ବେଶୀକାଳ ଲାଗି ନଥିଲା । ପ୍ରାୟ ତୈରିଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର ଘଟିଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀ ଗଢ଼ା ସରିବା ମାତ୍ରେ ଆସିଗଲା ଜୀବନ । ଜୀବର ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥାନ ସମୁଦ୍ର । ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ଦୀର୍ଘକାଳ ଆବଦ୍ଧ ରହିବା ପରେ ମାତ୍ର ବୟାଳିଶ କୋଟି ବର୍ଷ ହେବ ଜୀବ ଜଳରୁ ସ୍ଥଳଭାଗକୁ ଆସିଛି । ସୃଷ୍ଟି ଆରମ୍ଭରୁ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କୋଟିଏରୁ ଅଧିକ ପ୍ରାଣୀଜାତି ବିଭିନ୍ନ ଯୁଗରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବଞ୍ଚିଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗ୍ଳେଟବଡ଼ ମିଶି ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ଲକ୍ଷ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ପୃଥିବୀରେ ବଞ୍ଚିଛନ୍ତି ।

ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ ପୃଥିବୀର ଆଦ୍ୟ ଜୀବନ୍ତବସ୍ତୁ । କାଳର ଅଗ୍ରଗତି ସହିତ ଜଡ଼ବସ୍ତୁ ତଥା ଜୀବନ୍ତବସ୍ତୁର ବିବର୍ତ୍ତନ ସରଳତାରୁ ଜଟିଳତା ଆଡ଼କୁ ଗତିକରିବା ସୃଷ୍ଟିର ନିୟମ । ସୃଷ୍ଟିର ଆଦ୍ୟଯୁଗରେ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଚୁର ଉଦ୍‌ଜାନ ଥିଲା । ଉଦ୍‌ଜାନର ଅଣୁ ସବୁଠାରୁ ସରଳ । ପ୍ରାକୃତିକ ବିଜୁଳି ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅଲ୍‌ଟ୍ରା ଭାୟୋଲେଟ ରଶ୍ମି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଣୁର ବିଘଟନ ଘଟାଇ ଜାତ ହୋଇଥିବା ପରମାଣୁଙ୍କର ପୁଣି ସଂଯୋଜନ ଘଟାଇବା ଫଳରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜଟିଳ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ । ଏମାନେ ମିଶିଲେ ସମୁଦ୍ରରେ । ସମୁଦ୍ରର ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଜଳରାଶି ଭିତରେ ଜଟିଳରୁ ଜଟିଳତର ଅଣୁଗଠନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ହିନେ D N A ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଡି. ଏନ୍. ଏ. ଜୀବନ ଗଢ଼ିବାର ଇଟା ସଦୃଶ । ନିଜର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ାଇବା ଓ ସେହି ଅବସରରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବା ଡି. ଏନ୍. ଏର ଧର୍ମ ।

ବିବର୍ତ୍ତନର ସୂତ୍ରପାତ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ । ବିବର୍ତ୍ତନର ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କେତେକ ଅଣୁ ମିଶିଯାଇ ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ଭିଦକୋଷଙ୍କୁ ଜନ୍ମ ଦେଲେ । ତାର ନାମ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ । ବର୍ତ୍ତମାନର ଯେ କୌଣସି ବୃକ୍ଷଲତାରେ ଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଦ୍ଭୁତ କାରଖାନା । ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ (Ploto synthesis) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁରଖିବା କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟର କାମ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ, ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରି କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଶର୍କରା (କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । ଉଦ୍ଭିଦ କ୍ଷେତ୍ରରେ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ ଯାହା, ରକ୍ତରେ ଥିବା ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଅନ ନାମକ କୋଷ ପ୍ରାଣୀ ପାଇଁ ସେଇୟା । ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଖାଦ୍ୟକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରି ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଅନ ଶରୀର ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶକ୍ତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ । କୌଣସି ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀର ଜନ୍ମ ପୂର୍ବରୁ ସୃଷ୍ଟିର ଆଦ୍ୟଯୁଗରେ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ ଓ ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଅନ ଜୀବନବିନ୍ଦୁ ଭାବେ ପୃଥିବୀରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲେ ।

ତିନିଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଜୀବନବିନ୍ଦୁଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ । ସେମାନଙ୍କ ଜନ୍ମର ଏକଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ କେତେକ ଏକକୋଷୀ

ମିଳିତ ହୋଇ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବନ୍ତବସ୍ତୁକୁ ଜନ୍ମ ଦେଲେ । ଆଉ ଶହେ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ବର୍ତ୍ତମାନ ଠାରୁ ଦୁଇଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଲିଙ୍ଗଭେଦର କାରଣ ହୋଇଥିବା ନୂଆ ଜାତର ଡ. ଏନ୍. ଏ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଠାରୁ ଶହେ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସମୁଦ୍ର ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆସିଲା ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ । କାରଣ ଉଦ୍ଭିଦ ପରିତ୍ୟାଗ କରୁଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବଢ଼ିଚାଲିଲା ଓ ଉଦ୍‌ଜାନର ପରିମାଣ କମିଗଲା । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଉଦ୍ଭିଦ ନୂତନ ରୂପ ଦେଇଛି ।

ଠିକ୍ ପୃଥିବୀ ଭଳି ଅର୍ଥାତ୍ ଆକାର, ଉପାଦାନ ଓ ତାପମାତ୍ରାରେ ପୃଥିବୀ ସହିତ ସମାନ ହେବା ଭଳି ଅସଂଖ୍ୟ ଗ୍ରହ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗ୍ରହ, ସେମାନେ ସେହିଭଳି ଅନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ଗ୍ରହ । ମାତ୍ର ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଏତେ ଅଧିକ ଦୂରତ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ ଯେ, କେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରର କୌଣସି ଗ୍ରହରେ ଉନ୍ନତ ଜୀବଜଗତ ଥିବାର ପ୍ରମାଣ ପାଇବା ଅସମ୍ଭବ ପ୍ରାୟ ମନେହୁଏ । ସବୁ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କର ଗ୍ରହଜଗତ ନ ଥାଏ । ତେବେ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ବଳରେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଅବିକଳ ପୃଥିବୀ ଭଳି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଗ୍ରହ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକଙ୍କର ଜୀବଜଗତ ଥିବା ପ୍ରାୟ ନିଶ୍ଚିତ । ତେବେ ଅନ୍ୟ କେଉଁଠି ପୃଥିବୀ ଭଳି ଉନ୍ନତ ଜୀବଜଗତ ଥିବ ବୋଲି ଏତେଟା ଦୃଢ଼ଭାବେ କହି ହେବ ନାହିଁ । କାରଣ ଜୀବନର ଉଦୟ ଅପେକ୍ଷା ଜୀବର ବିବର୍ତ୍ତନ ଅଧିକ ବିରଳ । ଜୀବର ବିବର୍ତ୍ତନ ଅଧିକ ସହାୟକ ପରିବେଶ ଓ କିଛି ଆକସ୍ମିକ ଅନୁକୂଳ ଘଟଣା (ବିଧାତାର ଆଶୀର୍ବାଦ କହିବାକୁ କେତେକ ପସନ୍ଦ କରିବେ)ର ଅପେକ୍ଷା ରଖେ । ଏପରି କହିବାର କାରଣ, ପୃଥିବୀର ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ ହେବାର ତିନିଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଭିତରେ ଜୀବ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଶୈବାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼ିଥିଲା । ଏଥିରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ବଡ଼ ଜୀବର ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଦିଗରେ ଘୋର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରହିଛି । ଜୀବନ ସଞ୍ଚାରର ତିନିଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ପରେ ପୃଥିବୀରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ କାଳ ଉପସ୍ଥିତ ହେଲା । ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରାଣୀଜାତି ଦ୍ରୁତବେଗରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ ଲାଗିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଠାରୁ

ପଚୂଶକୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସମୁଦ୍ରରେ ବଡ଼ କୀଟ ଆକାରର ଅନେକ ପ୍ରକାର ତ୍ରିପଣ୍ଡକ (trilobites—ମୁଣ୍ଡ, ବକ୍ଷ ଓ ଉଦର ଏହି ତିନି ଅଂଶ ଥିବା ଆଦିମ ପ୍ରାଣୀ) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲେ । ମସ୍ତିଷ୍କର ଆକାର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମଣିଷ ସହିତ ସାଦୃଶ୍ୟ ଥିବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ମାତ୍ର କୋଟିଏ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ଘଟଣା ।

ଯେଉଁ ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଜାତିର ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାରେ ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ସେହି ପ୍ରାଣୀଜାତି ପ୍ରାଇମେଟ୍‌ସ ନାମରେ ପରିଚିତ । ପ୍ରାଇମେଟ୍‌ସ (Primates) ଗୋଟିଏ ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦ ଓ ଏହାର ଅର୍ଥ ପ୍ରଥମ । ସାତଶହ ପଚୂଶ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରଥମ ପ୍ରାଇମେଟ୍ ଜାତିର ଆବିର୍ଭାବ । ପ୍ରାଇମେଟ୍‌ର ଯେତେସବୁ ଉପଜାତି ଜନ୍ମନେଲେ ସେ ସମସ୍ତଙ୍କର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ବଡ଼ ମସ୍ତିଷ୍କ । ଛଅଶହ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ପ୍ରାଇମେଟ୍‌ଙ୍କର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ହୋମିନିଡ୍‌ସଙ୍କର ଆବିର୍ଭାବ ହେଲା । ଲାଟିନ୍ ଶବ୍ଦ ହୋମିନିଡ୍‌ସ (hominids)ର ଅର୍ଥ ମଣିଷ । ହୋମିନିଡ୍‌ସଙ୍କ ଠାରୁ ଜନ୍ମ ନେଲା Homo erectus ଯାହାର ଅନୁବାଦ ଆମେ କରିପାରୁ 'ସଳଖ ମଣିଷ' । ହୋମୋ ଇରେକ୍‌ଟସ୍‌ର ମନୁଷ୍ୟ ସହିତ ନିଶ୍ଚିତ ଗଠନଗତ ସାଦୃଶ୍ୟ ଅଛି ଓ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଏହାର ଆବିର୍ଭାବ ପନ୍ଦରଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ଘଟଣା । ହୋମୋ ଇରେକ୍‌ଟସ୍ ମସ୍ତିଷ୍କର ଆକାର ପ୍ରଥମ ହୋମିନାଇଡ୍‌ସର ମସ୍ତିଷ୍କର ଆକାର ଓ ମଣିଷ ମସ୍ତିଷ୍କ ଆକାରର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ । ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ କରି ହୋମୋ ଇରେକ୍‌ଟସ୍ ନିଆଁର ବ୍ୟବହାର କଲା । ହୋମୋ ଇରେକ୍‌ଟସ୍‌ର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଜନ୍ମନେଲା Homo Sapien ବା ଆଦିମ ମଣିଷ । ଦୁଇଲକ୍ଷ ପଚୂଶ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆଦିମ ମଣିଷର ଜନ୍ମ । ଥଣ୍ଡାରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ଆଦିମ ମଣିଷ ନିଆଁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ସହିତ ଶିକାର କରୁଥିବା ପଶୁଙ୍କ ଚମଡ଼ା ପିନ୍ଧି ଶିଖିଲା । ଆଦିମ ମଣିଷ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ଖେଳେଇ ହୋଇ-ଗଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ପଇଁତିରିଶ ହଜାର ବର୍ଷବେଳକୁ ଜନ୍ମ ନେଲା ବର୍ତ୍ତମାନର ମଣିଷ । ଆମେ କହିପାରୁ ଯେ ମଣିଷ ପୃଥିବୀରେ ପଇଁତିରିଶ ହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ବଞ୍ଚିଛି ।

## ପୃଥିବୀର ଗଠନ :

ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ତୃତୀୟ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଶିଷ୍ଟ ଗ୍ରୀକ୍ ପଣ୍ଡିତ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକ । ସେତିକି ନୁହେଁ, ସଲଖ ଦଣ୍ଡଙ୍କର ଛାଇ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପି ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ ଯେ ପୃଥିବୀର ପରିଧି (ବିଷୁବରେଖାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ) ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ଓ ସାଇନ୍ ନଗରଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱର ପଚାଶଗୁଣ । ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡ୍ରିଆ ଓ ସାଇନ୍ ନଗର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ପାଞ୍ଚଶହ ମାଇଲରୁ ଅଳ୍ପ ଅଧିକ । ଏରାଟୋସ୍ଥେନିଜ୍ ହିସାବ କରି କହିଥିଲେ ଯେ ପୃଥିବୀର ପରିଧି ପଚିଶ ହଜାର ମାଇଲ । ସେ କାଳକୁ ଚାହିଁ ଏ ମାପ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ-ଜନକ ଭାବେ ନିଖୁଣ ।

ପୃଥିବୀ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକ । ତେବେ ନିଖୁଣ ଗୋଲକ ନୁହେଁ । ବିଷୁବରେଖା ନିକଟରେ ଏହା ସାମାନ୍ୟ ସ୍ଫୀତ । ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁ ଏପରି ଘଟିଛି । ବିଷୁବରେଖା ମଧ୍ୟଦେଇ ଯାଇଥିବା ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 792[illegible]·36 ମାଇଲ ଓ ମେରୁଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟଦେଇ ଯାଇଥିବା ବ୍ୟାସ (ଅକ୍ଷରେଖା)ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 7899·78 ମାଇଲ । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇ ବ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରେ ତାରତମ୍ୟ ପ୍ରାୟ ସତେଇଶ ମାଇଲ ।

ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି 5976000,000,000,000,000, 000 000 କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ବା ସଂକ୍ଷେପରେ ଲେଖିଲେ $5976 \times 10^{21}$ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ($10^{21}$ = ଏକ ପରେ ଏକୋଇଶଟି ଶୂନ) । ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ପ୍ରତି ଘନସେଣ୍ଟିମିଟରକୁ 5·522 ଗ୍ରାମ୍ (ଅନ୍ୟଭାଷାରେ ହାରାହାରି ଆପେକ୍ଷିକ ଗୁରୁତ୍ୱ 5·522) ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ପ୍ରତି ଘନସେଣ୍ଟିମିଟରକୁ 2·8 ଗ୍ରାମ୍ । ଏଥିରୁ ଧରାପଡ଼େ ଯେ, ପୃଥିବୀ ଭିତର ଅଧିକ ଓଜନିଆ ପଦାର୍ଥ ରହିଛି ।

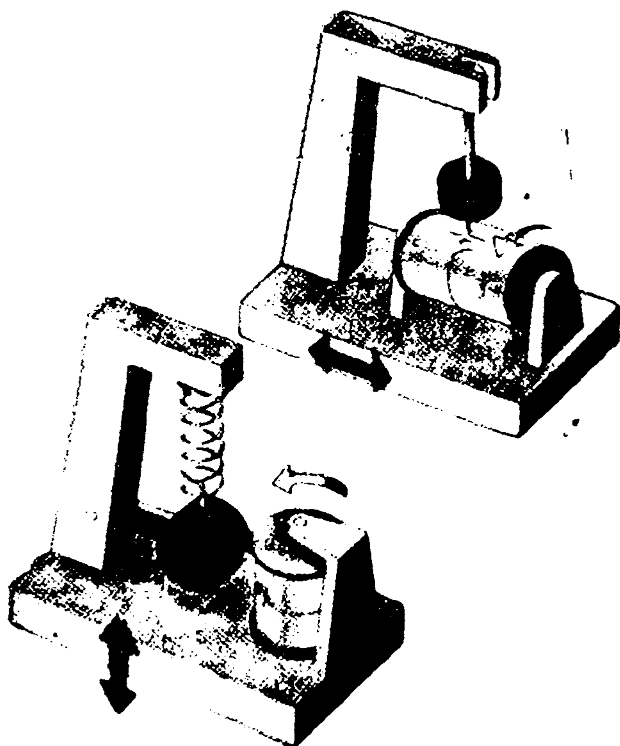
ଭୂମିକମ୍ପ ଓ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ପୃଥିବୀର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅବସ୍ଥା ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ କଥା ଜଣାଇ ଦିଅନ୍ତି । ପ୍ରଶାନ୍ତମହାସାଗରର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳ ଓ ଭୂମଧ୍ୟସାଗରର ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳର କିଛି ଅଂଶ ଭୂମିକମ୍ପ

ଇଲାକା ରୂପେ ଚିହ୍ନିତ । ଭୂମିକମ୍ପ ଓ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ରହିଥିବାର ପ୍ରମାଣ ସ୍ୱରୂପ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଧିକାଂଶ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଅବସ୍ଥିତ ବୋଲି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1755ରେ ଏକ ବିରାଟ ଭୂମିକମ୍ପ ଫଳରେ ଲିସ୍‌ବନ୍ ସହର ଧ୍ୱଂସସ୍ତୂପରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା । କେବଳ ଯେ ଘରଦ୍ୱାର ଭାଙ୍ଗିଥିଲା ତା ନୁହେଁ, ସମୁଦ୍ରରୁ ପ୍ରବଳ ଜୁଆର ଆସି ସହରର ଷାଠିଏ ହଜାର ଲୋକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ ହେଲା । ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ସମୁଦ୍ର ଜୁଆର ଭୟଙ୍କର ଆକାର ଧାରଣ କରେ । ଭୂମିକମ୍ପ ସହିତ ଆସୁଥିବା ଭୟଙ୍କର ଜୁଆର ପାଇଁ ଜାପାନର ଉପକୂଳ ସୁପରିଚିତ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1923ରେ ଏକ ଲୋମହର୍ଷକ ଭୂମିକମ୍ପରେ ଟୋକିଓ ସହରର ଦେଢ଼ଲକ୍ଷ ମଣିଷ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡ଼ିଥିଲେ । ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଛୋଟବଡ଼ ଦଶଲକ୍ଷ ଭୂ-କମ୍ପନ ଘଟୁଛି । ସେଥିରୁ ହାରାହାରି ଦଶଟି ଖୁବ୍ ବଡ଼ ପର୍ଯ୍ୟାୟର ।

ଭୂମିକମ୍ପ ଠାରୁ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଅଧିକ ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ । ଜାଭା ଓ ସୁମାତ୍ରା ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ କ୍ରାକାଟୋଆ ଦ୍ୱୀପରେ 1883 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ଯେଉଁ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିଥିଲା, ତାର ଗର୍ଜନ ମାନବ ଇତିହାସରେ ସବୁଠାରୁ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶବ୍ଦ । ଏହି ଶବ୍ଦକୁ ତିନିହଜାର ମାଇଲ ଦୂରରେ ଥିବା ମଣିଷମାନେ ଶୁଣି ପାରିଥିଲେ । ପାଞ୍ଚ ଘନମାଇଲ ଆକାରର ପାହାଡ଼ମାନ ଆକାଶରେ ଉଡ଼ିଲା । ଆଖପାଖ ଶହଶହ ବର୍ଗ-ମାଇଲ ସୀମା ଭିତରେ ଆକାଶ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଲା ନାହିଁ । କ୍ରାକାଟୋଆ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କୋପରେ ଜାଭା, ସୁମାତ୍ରା ଦ୍ୱୀପରୁ ସମୁଦ୍ର ଜୁଆର ଛତିଶ ହଜାର ଲୋକଙ୍କୁ ପୋଛି ନେଲା । ଆଧୁନିକ କାଳକୁ ବାଦ୍‌ଦେଲେ ପ୍ରାଚୀନ ଯୁଗର କେତେକ ଆଗ୍ନେୟଗିରିର କୋପ ସ୍ମରଣୀୟ ହୋଇ ରହିଛି । ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀକ୍ ସଭ୍ୟତାର ଜନନୀ ସ୍ୱରୂପା କ୍ରିଟୀୟ ସଭ୍ୟତା ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟତମ ସୁପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ଦେଢ଼ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ କ୍ରିଟ୍ ଦ୍ୱୀପର ଏକ ବିକଶିତ ସଭ୍ୟତାକୁ କ୍ରିଟ ଠାରୁ ଅଶୀ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥେରା ନାମକ ଛୋଟ ଦ୍ୱୀପର ଆଗ୍ନେୟ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଶେଷ କରି ଦେଇଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 79ରେ ଭିସୁଭିଅସ୍ ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ଇତିହାସ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଏହା-

ଯୋଗୁ ରୋମର ଦୁଇଟି ବିଶିଷ୍ଟ ନଗର ପମ୍ପି ଓ ହର୍କୁଲିନିୟମ୍ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇଗଲେ ।

ଭୂକମ୍ପନରୁ ଭୂମିକମ୍ପ ଘଟିବ ବୋଲି ଆଗତୁରା ଖବର ପାଇବା ଓ ଭୂମିକମ୍ପର ତୀବ୍ରତା ମାପି ପାରୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ସାଇଜ୍ମୋଗ୍ରାଫ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1855ରେ ଇଟାଲୀର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲୁଇଗି ପାଲ୍ମିରି ସାଇଜ୍ମୋଗ୍ରାଫ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ,



[ ସାଇଜ୍ମୋଗ୍ରାଫ ].

ବିଶେଷତଃ ଜାପାନରେ ଅନେକ ସାଇଜ୍ମୋଗ୍ରାଫ କେନ୍ଦ୍ର ରହିଛି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରେ ପୃଥିବୀରେ ସାଇଜ୍ମୋଗ୍ରାଫ କେନ୍ଦ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଥିଲା

ତେର । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ପାଞ୍ଚଶହ ଉପରେ । ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିବା ସହିତ ସାଇଜ୍‌ମୋଗ୍ରାଫର ଅନେକ ଗୁଣାତ୍ମକ ଉନ୍ନତି ଘଟିଛି ।

ଭୂକମ୍ପନର ଅଧ୍ୟୟନ ପୃଥିବୀର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସୂଚନା ଦେଇଥାଏ । ସାଇଜ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଭୂକମ୍ପନ ତରଙ୍ଗ ଦୁଇପ୍ରକାର—ପୃଷ୍ଠତରଙ୍ଗ ଓ ପିଣ୍ଡତରଙ୍ଗ । ପୃଷ୍ଠ-ତରଙ୍ଗ କେବଳ ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ଓ ଅଧିକ ଗଭୀରକୁ ପଶିପାରେ ନାହିଁ । ପିଣ୍ଡତରଙ୍ଗ ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଭେଦକରି ଗତି କରେ । ସଳଖ ବାଟରେ ଗତି କରୁଥିବାରୁ ସାଇଜ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ ପାଖରେ ପିଣ୍ଡତରଙ୍ଗ ଶୀଘ୍ର ପହଞ୍ଚେ । ସାଇଜ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ ରେକର୍ଡ଼ କରୁଥିବା ପିଣ୍ଡତରଙ୍ଗ ଓ ପୃଷ୍ଠତରଙ୍ଗ ପହଞ୍ଚିବାରେ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରୁ ଭୂମିକମ୍ପର ଉତ୍ପତ୍ତିସ୍ଥଳଟି କେତେ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ତାହା ଗଣନା କରାଯାଏ ।

ପିଣ୍ଡତରଙ୍ଗ ଦୁଇ ପ୍ରକାର—ମୁଖ୍ୟ ଓ ଗୌଣ । ମୁଖ୍ୟ ପିଣ୍ଡ-ତରଙ୍ଗ ଯେ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରିପାରେ । ଗୌଣ ପିଣ୍ଡତରଙ୍ଗ ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ମାଧ୍ୟମକୁ ଭେଦ କରିପାରେ ନାହିଁ । ଉଭୟଙ୍କର ଗତିର ବେଗ ସମାନ ନୁହେଁ । ପୁଣି ତରଙ୍ଗର ବେଗ ମାଧ୍ୟମର ଚାପ, ରୂପ ଓ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଭୂପୃଷ୍ଠ ନିକଟରେ ମୁଖ୍ୟ ତରଙ୍ଗର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ ପାଞ୍ଚ ମାଇଲ ଓ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ହଜାରେ ମାଇଲ ତଳେ ଏହାର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଆଠ ମାଇଲ । ଗୌଣତରଙ୍ଗର ବେଗ ଭୂପୃଷ୍ଠ ପାଖରେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ତିନି ମାଇଲ ଓ ହଜାରେ ମାଇଲ ଗଭୀରତାରେ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଚାରିମାଇଲ । ଅଠରଶହ ମାଇଲ ଗଭୀରତାରେ ଗୌଣ ତରଙ୍ଗ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଏଥିରୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରାଯାଇଛି ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ 1800 ମାଇଲ ଗଭୀରତାରୁ ତେଣିକି ପୃଥିବୀ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଅନୁମୋଦନ କରେ ।

ପୃଥିବୀ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ 2160 ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି । ଏହି ଅଂଶର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଘନସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି ୨ରୁ 11·5 ଗ୍ରାମ୍ ଭିତରେ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଗଭୀରତା

ବଢ଼ିବା ସହିତ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିଥାଏ । ତରଳ ଗୋଲକର ଉପରଭାଗ ଅଞ୍ଚଳରେ ଚାପ ପ୍ରତି ବର୍ଗଇଞ୍ଚରେ 10,000 ଟନ୍ ଓ କେନ୍ଦ୍ର ନିକଟରେ ଚାପ ପ୍ରତି ବର୍ଗଇଞ୍ଚରେ 25,000 ଟନ୍ । ତରଳ ଗୋଲକର ତାପ 5000 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ । ଏହା ଲୁହା ଓ ନିକେଲ୍ ଧାତୁର ମିଶ୍ରଣରେ ଗଢ଼ା ।

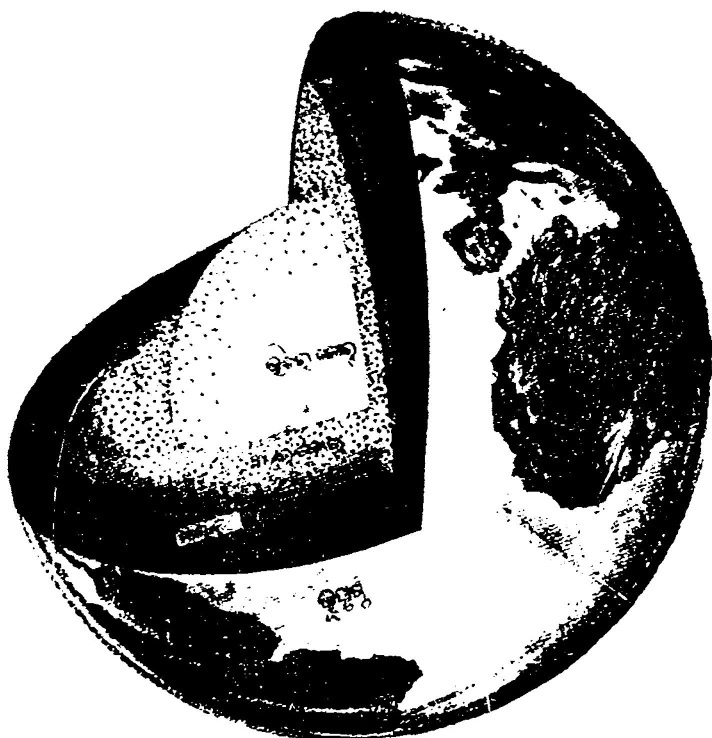
ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କଥା କୁହାଯାଇଛି । ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନେରୀ କାଭେଣ୍ଡିସ୍ (ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1731-1810) ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ଯେତେ ବଡ଼ ତାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସେତେ ଅଧିକ । ଗୋଟିଏ ସୀସା ବଲ୍ ଉପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସମାନ ଆକାରର ସୀସା ବଲ୍ କେତେ ବଳ ପକାଉଛି ଏବଂ ପୃଥିବୀ ସୀସା ବଲ୍ ଉପରେ କେତେ ବଳ ପକାଉଛି ତାହାର ତୁଳନା କରି କାଭେଣ୍ଡିସ୍ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସ୍ଥିର କଲେ । କାଭେଣ୍ଡିସ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବେ ନିର୍ଖୁଣ ବୋଲି ପରେ ଧରାପଡ଼ିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଅନୁସାରେ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରାୟ ଛଅ ଟ୍ରିଲିୟନ ଟନ୍ । *

ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ କେନ୍ଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀକୁ ତିନିଅଂଶରେ ବିଭକ୍ତ କରିଛନ୍ତି । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ହାରାହାରି ପଚିଶ ମାଇଲ ଗଭୀରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଂଶ ପୃଥିବୀର ଚର୍ମ ବା ବକଲ ପରି । ଏହା ଭୂତ୍ୱକ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଭୂତ୍ୱକର ମୋଟେଇ ସବୁଠି ସମାନ ନୁହେଁ । ପାର୍ବତ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ବକଲର ମୋଟେଇ ତ୍ରିଶ ପଇଁତ୍ରିଶ ମାଇଲ, ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହା ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ମାଇଲ୍ ଓ ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରେ ମାତ୍ର ଆଠ ଦଶ ମାଇଲ୍ ମୋଟା । ପୃଥିବୀ କେନ୍ଦ୍ରରୁ 2160 ମାଇଲ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ

---

* ମାର୍କିନ୍ ଗଣନ ପଦ୍ଧତିରେ ଏକ ବିଲିୟନ ହେଉଛି 1 ପରେ ନଅଟି ଶୂନ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ଓ ଏକ ଟ୍ରିଲିୟନ ହେଉଛି 1 ପରେ ବାରୋଟି ଶୂନ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା । ବିଜ୍ଞାନରେ ଏହି ଗଣନ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରାୟ ସ୍ୱୀକୃତ । କେତେକ ୟୁରୋପୀୟ ଦେଶରେ ପ୍ରଚଳିତ ପାରମ୍ପରିକ ଗଣନା ଅନୁସାରେ 1 ପରେ ବାରୋଟି ଶୂନ ବିଲିୟନ ଓ ଅଠରଟି ଶୂନ ଟ୍ରିଲିୟନ । ଏ ବହିରେ ବିଲିୟନ ଓ ଟ୍ରିଲିୟନକୁ ମାର୍କିନ୍ ଗଣନ ପଦ୍ଧତି ଅନୁଯାୟୀ ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ ।

ଗୋଲକଟିର ଉପର ଅଧିକ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି । ଏହି ଗୋଲକଟି ଲୌହ ଓ ନିକେଲ୍ ଧାତୁ ଦ୍ୱୟର ମିଶ୍ରଣରେ ଗଢ଼ା । ଲୌହ-ନିକେଲ୍ ତରଳ ଗୋଲକ ଓ ଭୂତ୍ୱକ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ପୃଥିବୀର ଅଂଶକୁ ମାଣ୍ଟଲ୍ (mantle) କୁହାଯାଏ ।



ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ କେବଳ ପୃଥିବୀ ଅଣ୍ଡା ସହିତ ତୁଳନୀୟ ନୁହେଁ । ଗଠନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦରସିଝା ଅଣ୍ଡା ସହିତ ପୃଥିବୀ ତୁଳନୀୟ । ଅଣ୍ଡାର ଖୋଳ ବାସାଲ୍ଟ ଓ ଗ୍ରାନାଇଟକୁ ନେଇ ଗଠିତ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକ୍, ଧଳା ଅଂଶଟି ସିଲିକେଟରେ ଗଢ଼ା ମାଣ୍ଟଲ ଓ କେଶର ଲୌହ-ନିକେଲ୍ ଗୋଲକ ସହିତ ତୁଳନୀୟ ।

ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଖସିପଡ଼ୁଥିବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାରୁ ପୃଥିବୀର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସମର୍ଥନ ପାଇଛି । ଭୂପତିତ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀର । ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀର ଉଲ୍‌କା-ପିଣ୍ଡ ଶିଳାରେ ଗଠିତ । ପୃଥିବୀର ଶିଳା ସହିତ ଏମାନଙ୍କର ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଧାତୁନିର୍ମିତ ଏବଂ ଏମାନେ ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ନବେ ଭାଗ ଲୁହା ଓ ଦଶଭାଗ ନିକେଲ୍‌ରେ ଗଢ଼ା । ପୃଥିବୀର ଲୌହ-ନିକେଲ ଗୋଲକପିଣ୍ଡର ଉପାଦାନ ଅବିକଳ ଏହିପରି । ଗୋଟିଏ ଭଙ୍ଗାଗ୍ରହର ଟୁକୁରା ଟୁକୁରା ଅଂଶରୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କର ଉତ୍ପତ୍ତି (ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ସମ୍ପର୍କରେ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ଆଲୋଚନା ହେବ) । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ଅଂଶବିଶେଷ ହୋଇଥିବାରୁ କେତେକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ପୃଥିବୀର ମାଣ୍ଟଲ ଓ ଆଉ କେତେକଙ୍କର ପୃଥିବୀର ଲୌହନିକେଲ ଗୋଲକପିଣ୍ଡ ସହିତ ଉପାଦାନଗତ ମେଳ ରହିବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନୁହେଁ ।

ପୃଥିବୀ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ସମୟରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ହାଲୁକା ତରଳ ସିଲିକେଟ ଉପରେ ଭାସିଲା ଓ ଓଜନିଆ ତରଳ ଲୌହ-ନିକେଲ ତଳକୁ ବସିଗଲା । ଉପରିଭାଗରୁ ତାପ ବିକୀରିତ ହେବା ଫଳରେ ସିଲିକେଟ ଅଂଶ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଲା କିନ୍ତୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସୁ ନ ଥିବା ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ଲୌହ-ନିକେଲ ଅଂଶ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି । ଶୀତଳ ହେବାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯେତେ ଧୀର ହେଉନା କାହିଁକି, ଯଦି ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ କୌଣସି ଭାବେ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେଉ ନ ଥାନ୍ତା, ତେବେ ପୃଥିବୀ ଏତେବେଳକୁ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ସାରନ୍ତାଣି ।

ପୃଥିବୀ ଭିତରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ବିଭାଜନରୁ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଏହାହିଁ ଉତ୍ତାପର ଉତ୍ସ । ଖଣି ଭିତରକୁ ପଶିଲେ ପ୍ରତି ଶହେମିଟର ଗଭୀରତାରେ ତାପ ତିନି ଡିଗ୍ରୀ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହି ବେଗରେ ତାପ ବଢ଼ି ଚାଲୁଥିଲେ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ନିକଟର ତାପ ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠର ତାପ ସହିତ ସମାନ ହୁଅନ୍ତା । ମାତ୍ର ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ତାପ ଏତେ ଅଧିକ ନୁହେଁ । ଏହାର କାରଣ, ପୃଥିବୀର ଗଭୀର ପ୍ରଦେଶ ଅପେକ୍ଷା ଭୂତ୍ୱକରେ ୟୁରାନିୟମ୍ ଓ ଥୋରିଅମ୍ ପରି

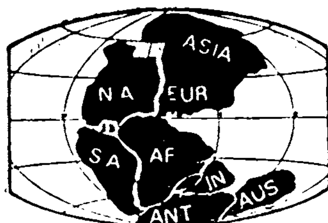
ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥର ପରିମାଣ ଅଧିକ । ଅଧିକ ଗଭୀରତାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥର ପରିମାଣ କମିଯାଏ ।

**ଅଖଣ୍ଡ ପୃଥିବୀ** :

ଭୂପୃଷ୍ଠ ମୁଖ୍ୟତଃ ବାସାଲ୍ଟ ଓ ଗ୍ରାନାଇଟ ଶିଳାଦ୍ୱୟକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଉପରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ହାଲୁକା ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଓ ତା ତଳକୁ ବାସାଲ୍ଟ । ସମୁଦ୍ରଶଯ୍ୟାରେ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ସ୍ତର ଅତି ଅଗଭୀର ବା ପ୍ରାପ୍ୟ ନ ଥାଏ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1912ରେ ଜର୍ମାନ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଆଲ୍‌ଫ୍ରେଡ୍ ଓ୍ୱେଗ୍‌ନର୍ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲେ ଯେ ଏକଦା ପୃଥିବୀର ସ୍ଥଳଭାଗ ଗୋଟିଏ ଅଭଙ୍ଗ ଗ୍ରାନାଇଟ୍ ଖଣ୍ଡ ଥିଲା । ଏହାର ନାମ ସେ ରଖିଲେ Pangaea (ଗ୍ରୀକ୍‌ରୁ ଆସିଥିବା Gaeaର ଅର୍ଥ ପୃଥିବୀ, Panର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସବୁକୁ ଆଲିଙ୍ଗନ କରିଥିବା) । ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ପାନ୍‌ଗିଆରେ ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଓ ଏହାର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଗଲେ । ଏହିପରି ଭାବେ ମହାଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବ୍ୟାହତ ଥିବାରୁ ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡ ୟୁରୋପ ଠାରୁ ବର୍ଷକୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ଗଜ ଦୂରେଇ ଯାଉଛି ।

ଓ୍ୱେଗ୍‌ନର୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳ ଓ ଆଫ୍ରିକାର ପଶ୍ଚିମ ଉପକୂଳ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ଦୁଇ ଭଙ୍ଗା ଖଣ୍ଡ ପରି ଯୋଖି ହୋଇପାରିବେ । ପାନ୍‌ଗିଆ ତତ୍ତ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ । ଅନେକ ବର୍ଷ ଧରି ସମସ୍ତେ ଓ୍ୱେଗ୍‌ନର୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱର ବିରୋଧ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଗତ ଅଳ୍ପ କେତେ ବର୍ଷ ଭିତରେ ପାନ୍‌ଗିଆ ତତ୍ତ୍ୱ ସପକ୍ଷରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରମାଣ ମିଳିବାରେ ଲାଗିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳ ଓ ଆଫ୍ରିକାର ପଶ୍ଚିମ ଉପକୂଳର ଶିଳାଗଠନ ମଧ୍ୟରେ ଅଭେଦ୍ୟ ମେଳ ସୂଚାଇ ଦିଏ ଯେ ଉଭୟ ଦେଶ ଦିନେ ମିଶିକରି ଥାଇପାରନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1969ରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଏକ ଲୁପ୍ତ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀର ଫସିଲ୍ ମିଳିଛି । ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ପାଖ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଥଣ୍ଡା ଅଞ୍ଚଳରେ ଏଭଳି ପ୍ରାଣୀ ଏକଦା ବାସ କରୁଥିବା ଅସମ୍ଭବ ପ୍ରାୟ କଥା । ତେବେ ତାର ଫସିଲ୍ ସେଠାରୁ ମିଳିଲା

କିପରି ? ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁ ଠାରୁ ଦୂରରେ ଏକ ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ଥିଲା ଓ ସେତେବେଳେ ଉକ୍ତ ଉପମହାଦେଶରେ ପ୍ରାଣୀ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ମହାଦେଶମାନେ ପରସ୍ପର ଠାରୁ




୨୨୫ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପୃଥିବୀ



୨୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପୃଥିବୀ



୧୩୫ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପୃଥିବୀ



୬୫ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପୃଥିବୀ



ବର୍ତ୍ତମାନର ପୃଥିବୀ

[ ବର୍ତ୍ତମାନର ପୃଥିବୀ ]

ଦୂରେଇ ଯାଉଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତାହା ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଲା । ମହାଦେଶମାନଙ୍କର ବୃକ୍ଷଲତା ଓ ପ୍ରାଣୀଜଗତ ମଧ୍ୟରେ କେତେକ

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ନିକଟତାରୁ ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ ଯେ ଅନେକ ଦୂରନ୍ତ ବ୍ୟବଧାନରେ ଥିବା ମହାଦେଶଗୁଡ଼ିକ ଦିନେ ଗୋଟିଏ ଭୂଖଣ୍ଡ ଥିଲେ ।

ଭୂଗର୍ଭର ତରଳ ଅଂଶ ଉଦ୍‌ବେଳିତ ହେଉଥିବାରୁ ସମୁଦ୍ରଶଯ୍ୟା ପ୍ରସାରିତ ହେଉଛି ଓ ମହାଦେଶମାନେ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଦୁଇଶହ ପଚାଶ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପାନ୍‌ଜିଆ ଥିଲା । ବିବର୍ତ୍ତନଧାରା ଏବଂ ପ୍ରାଣୀଜଗତ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଛନ୍ତି ଯେ 200 ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପାନ୍‌ଜିଆ ଭାଙ୍ଗି ତିନୋଟି ମହାଦେଶ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ସାରିଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନର ଉତ୍ତର ଆମେରିକା, ୟୁରୋପ ଓ ଏସିଆକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଉତ୍ତର ଖଣ୍ଡଟି ଲରେସିଆ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକା, ଆଫ୍ରିକା ଓ ଭାରତବର୍ଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଦକ୍ଷିଣଖଣ୍ଡର ନାମ ଗୋଣ୍ଡୱାନା । ଭାରତବର୍ଷର ଦକ୍ଷିଣାଞ୍ଚଳର ଏକ ରାଜ୍ୟର ନାମାନୁସାରେ ଏହି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଓ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆକୁ ନେଇ ତୃତୀୟ ଖଣ୍ଡଟି ଗଠିତ ।

ସୁପରିଚିତ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ଲୋପପାଇଥିବା ଡାଇନୋସର୍ (Dinosaur)ମାନେ ପାନ୍‌ଜିଆରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲେ । ଡାଇନୋସାର୍ ଅର୍ଥ ଭୟଙ୍କର ଝିଟିପିଟି । ଲୋପ ପାଇଥିବା ଏହି ସରୀସୃପ ଜାତିଟି ପୃଥିବୀରେ ଆଜଠାରୁ 270 ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଜନ୍ମ ନେଲେ ଓ ପୃଥିବୀକୁ ଭୋଗ କଲେ ପ୍ରାୟ ଶହେନିୟୁତ ବର୍ଷ । ଡାଇନୋସାର୍ ଜାତି ଅଖଣ୍ଡ ପୃଥିବୀରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲା କିନ୍ତୁ ତିନି ମହାଦେଶରେ ବିଭକ୍ତ ପୃଥିବୀକୁ ଭୋଗ କଲା । ଡାଇନୋସାର୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ଉପଜାତି ରହିଛି ଓ ସବୁଗୁଡ଼ିକ ବିଶାଳକାୟ ନୁହନ୍ତି । କେତେକ ଡାଇନୋସାର୍ ଉପଜାତିଙ୍କ ଆକାର ସାଧାରଣ ଝିଟିପିଟି ପରି । ଉଦ୍ଭିଦଭୋଜୀ ଓ ମାଂସାହାରୀ—ଏହି ଦୁଇ ମୁଖ୍ୟ ଶ୍ରେଣୀରେ ଡାଇନୋସାର୍‌ମାନେ ବିଭକ୍ତ । ଉଭୟ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଶାଳାକାୟ ପ୍ରାଣୀ ଥିଲେ। ଏମାନଙ୍କ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୬0ରୁ ୫0 ଫୁଟ, ଓଜନ 40 ଟନ୍ (ଦଶୋଟି ହାତୀର ଓଜନଠାରୁ ଅଧିକ) । ବେକ ଟେକି ତିରିଶ ଫୁଟ ଉପରୁ ସେମାନେ ଗଛ ଡାଳ ଭାଙ୍ଗି ଆଣି ପାରୁଥିଲେ ।

ଡାଇନୋସାର୍ ଲୋପ ପାଇବା ପରେ ଓ ଅଣ୍ଡାପ୍ରସୂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ (mammals ଙ୍କର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ବେଳକୁ ଗୋଣ୍ଡୱାନା ଖଣ୍ଡିତ ହେଲା ଏବଂ ପଶ୍ଚିମରେ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକା ଓ ପୂର୍ବରେ ଭାରତବର୍ଷ ଅଫ୍ରିକାରୁ



[ ଡାଇନୋସାର୍ ]

ଛୁଡ଼ିଗଲେ । ଛୁଡ଼ିବା ପରେ ଭାରତବର୍ଷ ଗଡ଼ିକଲା ଦକ୍ଷିଣ ଏସିଆ ଆଡ଼କୁ । ଏସବୁ ଘଟଣାଟି ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ଘଟଣା । ଶେଷରେ ଉତ୍ତର ଆମେରିକା ଧୂଆଁପଥରୁ ଛୁଟିଗଲା । ଭାରତବର୍ଷ ଘୁଞ୍ଚି ଘୁଞ୍ଚି ଆସି ଏସିଆ ସହିତ ପିଟିହୋଇ ଏସିଆ ମହାଦେଶର ଅଙ୍ଗ ହେଲା । ଭାରତବର୍ଷ ବହ୍ନୀନ ଏସିଆ ସହିତ ଭାରତବର୍ଷ ପିଟିହେବା ଘଟଣାରୁ ମୁଣ୍ଡଟେକିଲା ହିମାଳୟ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ ।

ପାନ୍‌ଗିଆ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଉପାଦେ ଆଗେଇ ନେଇ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜର୍ଜ ଡାର୍‌ଉଇନ୍ (ବିଖ୍ୟାତ ଚାର୍ଲସ୍ ଡାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ ପୁତ୍ର) 1879 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏକ ଚମକପ୍ରଦ କଥା କହିଲେ । ସେ କହିଲେ, ଏକଦା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଅଂଶ ଥିଲା । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀରୁ ଯେଉଁଠୁ ଛୁଡ଼ିଯାଇଛି ସେଠି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗର । ବର୍ତ୍ତମାନର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜର୍ଜ ଡାର୍‌ଉଇନ୍‌ଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରୁନାହାଁନ୍ତି । ତେବେ ଏକଥା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ଚନ୍ଦ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁଳନାରେ ପୃଥିବୀର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଥିଲା । ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ବଢ଼ୁଥିବାର କାରଣ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । ଲକ୍ଷେ ବର୍ଷରେ ଦିବସ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ବଢ଼ୁଛି । ମନୁଷ୍ୟ ପାଇଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ନଗଣ୍ୟ କିନ୍ତୁ ବିଶ୍ୱଜାଗତିକ ସ୍ତରରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ରହିଛି । ଆବର୍ତ୍ତନ ଜନିତ ଶକ୍ତି ଯେତିକି କମେ, ତାହା ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିକ୍ରମଣ ବେଗ ବଢ଼େ ଓ ଫଳରେ ଏହା ସାମାନ୍ୟ ଦୂରକୁ ହୁଟେ ।

ଷାଠିଏ କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଦିବସକ କୋଡ଼ିଏ ଘଣ୍ଟା ଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ସୀମା ଭିତରକୁ ଆସିଲା ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମନେକରନ୍ତି । ଏହା ପରଠାରୁ ଦିବସର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ବଢ଼ିଚାଲିଛି । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ନିକଟରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ବା ଡାର୍‌ଉଇନ୍ କହିବା ଭଳି ପୃଥିବୀରୁ ଛିଣ୍ଡି ତାର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥିତି ଲାଭ କଲା ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଶେଷ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହର ଅପେକ୍ଷା କରୁଛି ।

## ମହାସାଗର :

ଭୂପୃଷ୍ଠର ଶତକଡ଼ା ଏକସ୍ତରୀ ଭାଗ ସମୁଦ୍ର ଅଧିକାର କରିଛି । ସାଗର ଓ ମହାସାଗରଙ୍କର ମିଳିତ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଶହେତିରିଶ ନିୟୁତ ବର୍ଗମାଇଲ । ସମୁଦ୍ରଙ୍କର ହାରାହାରି ଗଭୀରତା ଅଢ଼େଇରୁ ତିନିମାଇଲ ମଧ୍ୟରେ । ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରରେ ପୃଥିବୀର ଗଭୀରତମ ଗଣ୍ଡ ଅବସ୍ଥିତ । 'ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜର ଡିପ୍' ନାମରେ ପରିଚିତ ଏହି ଗଭୀରତମ ଗଣ୍ଡର ଗଭୀରତା 36000 ଫୁଟ । ଏଭରେଷ୍ଟ ଗିରିଶୃଙ୍ଗକୁ ଯଦି ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜର ଡିପ୍‌ରେ ବୁଡ଼ାଯାଏ, ତେବେ ଏଭରେଷ୍ଟ ଶୃଙ୍ଗ ଉପରକୁ ଏକମାଇଲ ପାଣି ରହିବ ।

ପୃଥିବୀର ଜଳସମ୍ପଦର ଶତକଡ଼ା 97 ଭାଗ ସମୁଦ୍ରରେ । ଲୁଣିଆ ସମୁଦ୍ରପାଣିକୁ ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁନା । ମାତ୍ର ମହାସାଗରମାନଙ୍କରୁ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଅଶୀହଜାର ଘନମାଇଲ ଜଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ବର୍ଷା ବା ତୁଷାର ଆକାରରେ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଖସିପଡ଼େ । ଆମେ ଏହି ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରୁ ।

ପୁରାଣରେ ଅଛି ସମୁଦ୍ରର ରାଜା ଓ ଲକ୍ଷ୍ମୀଙ୍କର ପିତା ବରୁଣ ଅଜସ୍ର ରତ୍ନଭଣ୍ଡାରର ମାଲିକ । ପୃଥିବୀର ସମୁଦ୍ରମାନଙ୍କରେ ଚାରିହଜାର ନିୟୁତଟନ ପ୍ଲାଟିନମ୍ (ସୁନାଠାରୁ ଅଧିକ ମୂଲ୍ୟବାନ), ଚାରିନିୟୁତ ଟନ୍ ସୁନା, ତିନିଶହ ନିୟୁତ ଟନ୍ ରୂପା ଓ ଆହୁରି ଅନେକପ୍ରକାର ଧାତୁ ତଥା ଅଣଧାତୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଏସବୁକୁ ସମୁଦ୍ରରୁ ଛାଣିଆଣିବା ବ୍ୟୟବହୁଳ ବ୍ୟାପାର । ବରୁଣଙ୍କ ଭଣ୍ଡାରରୁ ଧନରତ୍ନ ନେଇଆସିବା ସହଜ କଥା ନୁହେଁ ! ତେବେ ସମୁଦ୍ର ଜଳରୁ ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଧାତୁ ଓ ବ୍ରୋମିନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ । ମାନବଜାତି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବ୍ରୋମିନ୍‌ର ଶତକଡ଼ା ପଚସ୍ତରୀ ଭାଗ ସମୁଦ୍ରରୁ ଆସେ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ସମୁଦ୍ରଜଳରୁ ଆୟୋଡ଼ିନ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ । ସମୁଦ୍ରଜଳ ଆୟୋଡ଼ିନର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ । କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧମାନ ମାନବ ଜାତିର ଖାଦ୍ୟସମସ୍ୟା ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସମୁଦ୍ର ଉପରେ ଆଖି ପକେଇଲେଣି । ଆଶାକରାଯାଉଛି, ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ସମୁଦ୍ରରୁ ବାର୍ଷିକ ଦୁଇଶହ ନିୟୁତ ଟନ୍ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରିବ ।

ସମୁଦ୍ର ସ୍ଥଳଭାଗଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଏକ ବିଚିତ୍ର ନୂଆ ଦୁନିଆ । ସମୁଦ୍ରରେ କେବଳ ଜୀବନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନ ଥିଲା, ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୁଦ୍ର ଅନେକ ପ୍ରକାର ଜୀବଙ୍କର ବାସସ୍ଥାନ ହୋଇ ରହିଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଅଳ୍ପ କେଇଫୁଟ ଗଭୀରତା ଟପିଗଲେ ତେଣିକି ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀରତମ ପ୍ରଦେଶରେ ମଧ୍ୟ ଜୀବମାନେ ଅଛନ୍ତି । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗଭୀର ସମୁଦ୍ରରେ ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଅଛି ବୋଲି କେହି ଭାବୁ ନ ଥିଲେ । ଗଭୀର ସମୁଦ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରାୟ ପଚସ୍ତରି ମିଟର ଜଳ ଭେଦ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ସମୁଦ୍ର ଜଳପୃଷ୍ଠରୁ ପଚସ୍ତରି ମିଟର ଗଭୀରତା ମଧ୍ୟରେ ସାମୁଦ୍ରିକ ଉଦ୍ଭିଦ ସୀମାବଦ୍ଧ ଓ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ପ୍ରାଣୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବାରୁ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବମାନେ ମଧ୍ୟ ସେହି ସୀମା ଟପି ଅଧିକ ଗଭୀରତାକୁ ଯାଇପାରିବେ ନାହିଁ ବୋଲି ମନେ କରିବା ଯଥାର୍ଥ । ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ନେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଡେନମାର୍କର ଜୀବ-ବିଜ୍ଞାନୀ ଅଟୋମୁଲର୍ 1770 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରଥମ କରି ଗୋଟିଏ ଡ୍ରେଜ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଡ୍ରେଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ ଆଲୋକପାତ କରିଛନ୍ତି ଇଂରେଜ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଏଡୱାର୍ଡ଼ ଫର୍ବାଜ୍ । ସମୁଦ୍ରର ଦୁଇଶହ ମିଟର ଗଭୀରତାରୁ ପ୍ରଥମ କରି ସେ ଗୋଟିଏ ମାଛ ଧରିଲେ । ଏତେ ଗଭୀରତାରେ କୌଣସି ଜୀବ ଥାଇପାରେ ବୋଲି ତାଙ୍କର ବା କାହାର ହେଲେ ବିଶ୍ୱାସ ନ ଥିଲା ।

ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ସୁବିଧା ଉପାୟର ଅଭାବ ଓ ସମୁଦ୍ରଶଯ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗୁ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସାମୁଦ୍ରିକ ଗବେଷଣା ବିଶେଷ ଅଗ୍ରଗତି କରିପାରି ନ ଥିଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ କେତେକ ଜରୁରୀ ଆବଶ୍ୟକତାର ଚାପ ଫଳରେ ଏ ଦିଗରେ ଜୋର୍‌ସୋର୍ ଉଦ୍ୟମ ଚାଲିଲା ଓ ଅଗ୍ରଗତି ଉଲ୍ଲେଖିତ ହେଲା । ବିଶେଷ ଜରୁରୀ ଆବଶ୍ୟକତାଟି ହେଉଛି ଟେଲିଗ୍ରାଫର ପ୍ରସାର । ଟେଲିଗ୍ରାଫ ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଟେଲିଗ୍ରାଫ ତାର ଟାଣି ଗୁରୁତ୍ୱ-ପୂର୍ଣ୍ଣ ନଗରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରାଗଲା । ଯଥା ସମୟରେ ଜଳଭାଗ ମଧ୍ୟଦେଇ ଟେଲି ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ

'ଓ୍ୱାଟରପ୍ରୁଫ୍ କେବୁଲ୍' ନିର୍ମାଣ କରାଗଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1850 ବେଳକୁ ମିସିସିପି ନଦୀ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡ ଚ୍ୟାନେଲ୍‌ରେ 'କେବୁଲ୍' ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ସାରିଥିଲା । ଏହାପରେ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ ମହାସାଗର ଭିତର ଦେଇ କେବୁଲ୍ ଟାଣି ୟୁରୋପ ଓ ଉତ୍ତର ଆମେରିକା ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିବାର ବିରାଟ ଯୋଜନା । ବିଶିଷ୍ଟ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲର୍ଡ଼ କେଲ୍‌ଭିନ୍ ଏହାର ଦାୟିତ୍ୱରେ ରହିଲେ ଓ ଆମେରିକାର ଜଣେ ଧନୀ ବ୍ୟବସାୟୀ ସାଇରସ୍ ଓ୍ୱେଷ୍ଟଫିଲ୍‌ଡ଼ ପୁଞ୍ଜି ଖଟାଇବା ପାଇଁ ଆଗେଇ ଆସିଲେ । ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ୟମ ବିଫଳ ହେବା ଯୋଗୁ ଓ୍ୱେଷ୍ଟଫିଲ୍‌ଡ଼ଙ୍କର ବିପୁଳ ସମ୍ପତ୍ତି ପାଣିରେ ପଡ଼ିଲା । ମାତ୍ର ଏହି ବିଫଳତା ତାଙ୍କୁ ସଙ୍କଳ୍ପଚ୍ୟୁତ କରିପାରିଲା ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଉଦ୍ୟମରେ 1866 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ ମହାସାଗରରେ ସ୍ଥାୟୀ କେବୁଲ୍ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା ।

ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ମହାସାଗରର ଗଭୀରତା ମାପିବା, ସାଗର-ଶଯ୍ୟାର ପ୍ରକୃତି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପ୍ରଭୃତି କେବୁଲ୍ ସ୍ଥାପନର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ । ତେଣୁ ମହାସାଗରକୁ ତନ୍ନ ତନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ ଅନୁସନ୍ଧାନୀ ଦଳ ଗଢ଼ା ଯାଇଥିଲା । ସେହି ସବୁ ଦଳରେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ରହିଲେ । ଗୋଟିଏ ଅନୁସନ୍ଧାନୀ ଦଳ 1860 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ 2300 ମିଟର ଗଭୀରତାରୁ ତେରଟି 'ଷ୍ଟାର୍‌ଫିସ୍' (ତାରକାଜ୍ ଏହି ଜାତିରୁ ଗୋଟିଏ ଧରିଥିଲେ 400 ମିଟର ଗଭୀରତାରୁ ଧରିଥିଲେ । ଏ ଘଟଣାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମହଲ ବିଶ୍ୱାସ କଲାନାହିଁ । ଗଭୀର ଜଳର ଘୋର ଥଣ୍ଡାରେ ଜୀବନ କପରି ସମ୍ଭବ ହେବ ? ନାନା ବିବାଦୀୟ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ସ୍କଟ୍‌ଲାଣ୍ଡର ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଚାର୍ଲ୍‌ସ ଥମ୍‌ସନ୍ ସଦଳବଳେ ଗୋଟିଏ ଜାହାଜରେ ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍‌ରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ 1868 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ଡ୍ରେଜ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଭୀର ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ଅନେକ ଜୀବଙ୍କ ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲା । ସମୁଦ୍ରର ସ୍ରୋତ ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନକୁ ଥମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ । ସମୁଦ୍ର ପାଣି ସ୍ଥିର ନାହିଁ ଓ ଉପରତଳ ହେଉଛି ବୋଲି ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପରେ ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ସୁଗମ ହୋଇଗଲା ।

ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବମାନେ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରି ବଞ୍ଚନ୍ତି । ଯଦି ସମୁଦ୍ର ସ୍ରୋତ ଯୋଗୁ ପାଣି ଉପରତଳ ହେଉ ନ ଥାନ୍ତା ତେବେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ସମୁଦ୍ର ପାଣିର ଉପର ସ୍ତରରେ ଆବଦ୍ଧ ଥାଆନ୍ତା । ସମୁଦ୍ର ସ୍ରୋତକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପରେ ଗଭୀର ଜଳରେ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ନିଶ୍ୱାସପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ସମସ୍ୟା ରହିବ ନାହିଁ ବୋଲି ବୁଝିହେଲା । ମାତ୍ର ସେଠି ସେମାନେ କ'ଣ ଖାଇ ବଞ୍ଚୁଥିବେ ? ଉପରସ୍ତର ଜଳରେ ବଞ୍ଚୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ ମଲାପରେ ତଳକୁ ଖସେ ଓ ଅଧିକଗଭୀର ସ୍ତରରେ ଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନେ ତାକୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି ! ଗୋଟିଏ ସ୍ତରର ପ୍ରାଣୀ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଉପରସ୍ତରମାନଙ୍କର ମୃତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସବା ଶେଷସ୍ତର ଅର୍ଥାତ୍ ସମୁଦ୍ରଶଯ୍ୟାରେ ବଞ୍ଚୁଥିବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲିଥାଏ ।

1872 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଥମ୍‌ସନ୍ 'ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜର୍' ନାମକ ଜାହାଜରେ ତାଙ୍କର ବିଖ୍ୟାତ ସାମୁଦ୍ରିକ ଅଭିଯାନରେ ବାହାରିଥିଲେ । ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜର୍‌ରେ ତିନି ବର୍ଷାଧିକକାଳ ବୁଲି ଥମ୍‌ସନ୍ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରର ଗଭୀରତା ମାପିଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଗଭୀରତା ସାତ କିଲୋମିଟରରୁ ଅଧିକ । ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସୋନିକ୍ ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର କରି ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ସହଜରେ ଅଥଚ ନିର୍ଭୁଲ୍‌ଭାବେ ସମୁଦ୍ର ଗଭୀରତା ମାପିବାର ପ୍ରଣାଳୀ ଥମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ଜଣା ନ ଥିଲା । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରୁ ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀରତା ମାପିବା ପାଇଁ ଅଲ୍‌ଟ୍ରାସୋନିକ୍ ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି ଓ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀ କ୍ରମଶଃ ମାର୍ଜିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1951ରେ ଥମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଜାହାଜ ନାମାନୁସାରେ ନାମିତ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜର ଜାହାଜରେ ଗୋଟିଏ ଦଳ ବାହାରି ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରର ଗଭୀରତମ ଗଣ୍ଡର ଗଭୀରତା ମାପିଥିଲେ । 'ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜର୍ ଡିପ୍' ନାମରେ ପରିଚିତ ଏହି ଗଣ୍ଡର ଗଭୀରତା 10900 ମିଟର ।

ସାମୁଦ୍ରିକ ଜଗତ ସହିତ ଅଧିକ ନିବିଡ଼ ଭାବେ ପରିଚିତ ହେବା ଦିଗରେ 'ସବ୍‌ମେରାଇନ୍'ର ଆବିଷ୍କାର ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି । ମୁଖ୍ୟତଃ ଯୁଦ୍ଧରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ପାଇଁ ସବ୍‌ମେରାଇନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ

ହେଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରୁ ଅନେକ ୟୁରୋପୀୟ ଦେଶ ଓ ଆମେରିକା ସବ୍‌ମେରିନ୍‌ର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ଦିଗରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ଯୁଦ୍ଧରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ବ୍ୟତୀତ ସମୁଦ୍ରର ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟନ ଦିଗରେ ସବ୍‌ମେରିନ୍‌ଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଗଲା । ବିଦ୍ୟୁତ ବା ବ୍ୟାଟେରୀ ଚାଳିତ ସବ୍‌ମେରିନ୍ ଠାରୁ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତିଚାଳିତ ସବ୍‌ମେରିନ୍ ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ କର୍ମକ୍ଷମ ଓ ଦୀର୍ଘକାଳ ସମୁଦ୍ର ଭିତରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୁଡ଼ି ରହିପାରନ୍ତି । ସାଧାରଣ ସବ୍‌ମେରିନ୍ 2500 ମିଟର ଗଭୀର ଜଳରେ ଚଳିପାରୁଥିବା ସ୍ଥଳେ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶକ୍ତିଚାଳିତ ସବ୍‌ମେରିନ୍ 6000 ମିଟର ଗଭୀରତାରେ ଚଳିପାରେ ।

## ତୁଷାର ଦେଶ :

ବର୍ତ୍ତମାନ ଭୂପୃଷ୍ଠର ଏକାଦଶମାଂଶ ବରଫାବୃତ୍ତ । ପୃଥିବୀରେ ଯେତେ ବରଫ ଜମି ରହିଛି ତାର ପରିମାଣ ନଅ ନିୟୁତ ଘନମାଇଲ । ଏଥିରୁ ଶତକଡ଼ା ଛୟାଅଶୀ ଭାଗ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ଓ ଶତକଡ଼ା ଦଶଭାଗ ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ଅଛି । ବାକି ଶତକଡ଼ା ଚାରିଭାଗ ଆଇସ୍‌ଲାଣ୍ଡ, ଆଲାସ୍‌କା, ହିମାଳୟ ଓ ଆଲ୍‌ପସରେ ବାଣ୍ଟି ହୋଇ ଅଛି ।

ଉତ୍ତରମେରୁ ସମୀପସ୍ଥ ଭୂଖଣ୍ଡ ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡର ଗ୍ଲେସିଅର୍ ଛଅଶହ ଚାଳିଶ ହଜାର ବର୍ଗମାଇଲ ସ୍ଥାନ ମାଡ଼ି ବସିଛି । ଏହି ଗ୍ଲେସିଅରର ମୋଟେଇ ସ୍ଥଳବିଶେଷରେ ଏକ ମାଇଲ । ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଆଠଶହ ଚାଳିଶ ହଜାର ବର୍ଗମାଇଲ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥାନ ଗ୍ଲେସିଅର୍ ଦ୍ୱାରା ଅଧିକୃତ । ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡ ଠାରୁ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ସମୀପସ୍ଥ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ଜମିଥିବା ଗ୍ଲେସିଅର୍ ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ । ଏହାର କାରଣ, ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡ ଯେତେହେଲେ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱୀପ କିନ୍ତୁ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ମହାଦେଶର ସମ୍ମାନ ପାଇଛି । ଆୟତନରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡର ସାତଗୁଣ ।

ଗ୍ଲେସିଅର୍ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର ନ ଥାଏ । ଅତି ମନ୍ଥର-ଗତିରେ ତାହା ଘୁଞ୍ଚୁଥାଏ । ଏହାର ବେଗ ଏକବର୍ଷରେ ପ୍ରାୟ ପଚସ୍ତରି ଗଜ । ଗ୍ଲେସିଅର ଉପରେ ଅଧିକ ବରଫ ଜମିଲେ ଅତଡ଼ା ଖସିଲା ପରି

ପାହାଡ଼ ଆକାରର ବରଫଖଣ୍ଡ ଭାଙ୍ଗି ସମୁଦ୍ରରେ ପଡ଼ନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କୁ ହିମଶୈଳ (ice berg) କୁହାଯାଏ । ଉତ୍ତରଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ କେବଳ ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡରୁ ବାର୍ଷିକ ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ହଜାର ହିମଶୈଳ ସମୁଦ୍ରରେ ପଶନ୍ତି । ସମୁଦ୍ର ସ୍ରୋତରେ ଏମାନେ ଅନେକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭାସି-ଯାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ପୂର୍ବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହିମଶୈଳ ସହିତ ପିଟି ହୋଇ ଅନେକ ଜାହାଜ ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟୁଥିଲା । ଏବେ ସତର୍କତାମୂଳକ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯିବା ଫଳରେ ଏପରି ଦୁର୍ଘଟଣାକୁ ପ୍ରାୟ ରୋକାଯାଇ ପାରୁଛି ।

ଗ୍ଲେସିଅର୍‌ମାନେ ଯେ କେବଳ ଗତିଶୀଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ସେମାନେ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ । ଗ୍ଲେସିଅର୍‌ଙ୍କ ଉପରେ ପୃଥିବୀର ଜଳବାୟୁ ବହୁ ପରିମାଣରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯଦି ଦୁଇ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜମିଥିବା ଗ୍ଲେସିଅର୍ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ତରଳିଯାଏ, ତେବେ ସମୁଦ୍ରଙ୍କର ଜଳପତନ ଦୁଇଶହ ଫୁଟ ବଢ଼ିଯିବ । ଏହାର ଫଳାଫଳ ସହଜେ ଅନୁମେୟ । ପୃଥିବୀର ଅନେକ ବଡ଼ ନଗର ଓ ଜନାକୀର୍ଣ୍ଣ ଅଞ୍ଚଳ ଜଳମଗ୍ନ ହେବ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଆଲାସ୍‌କା, ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡ, ସାଇବେରିଆ ଏପରିକି ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ବାସପୋଯୋଗୀ ହୋଇପାରିବ ।

ଗ୍ଲେସିୟର୍‌ଙ୍କ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ଏବଂ ପୃଥିବୀର ତୁଷାରର ପରିମାଣ କମ୍‌ବେଶୀ ହେବା ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ଜଳବାୟୁରେ ବହୁବାର ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଛି । ଗ୍ଲେସିଅର୍‌ର ସ୍ଥାନାନ୍ତର ଯୋଗୁ ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳ ଥରେ ଉଦ୍ଭିଦପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା ତାହା ମରୁଭୂମି ପାଲଟିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ବର୍ତ୍ତମାନର ବୃହତ୍ତମ ମରୁଭୂମି ସାହାରା ପାଞ୍ଚ ସାତ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସବୁଜ ବୃକ୍ଷଲତାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣଥିଲା । ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରୁ ମିଳୁଥିବା କୋଇଲା ସ୍ପଷ୍ଟ ସୂଚନା ଦିଏ ଯେ ପୂର୍ବେ ସେଠାରେ ଜଙ୍ଗଲ ଥିଲା ।

ସବୁ ସମୁଦ୍ରକୂଳରେ ପ୍ରକୃତି ସମାନ ନୁହେଁ । ତେବେ କୂଳରୁ ହାରାହାରି ପଚାଶମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୁଦ୍ରର ଗଭୀରତା କମ୍ । ଏହି ସୀମା ଟପି ଅଧିକ ଭିତରକୁ ଗଲେ ଗଭୀରତା ଦ୍ରୁତଭାବରେ ବଢ଼ିଚାଲେ । ସମୁଦ୍ର କୂଳରୁ ଭିତରକୁ ପଚାଶମାଇଲ ଓପାର ବିଶିଷ୍ଟ ସାଗର, ମହାସାଗରଙ୍କର ମୋଟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଦଶନିୟୁତ ବର୍ଗମାଇଲ — ଯାହାକି

ବୃଷିଆର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହିତ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ଯୁଗରେ ଏହି ବିଶାଳ ବିସ୍ତୃତ ବର୍ଗମାଇଲ ଶୁଖିଲା ହୁଏ ଓ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯୁଗରେ ତାହା ଜଳମଗ୍ନ ଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଟି ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ମହାଦେଶ ବା ଗୋଟିଏ ସୋଭିଏତ୍ ଦେଶର ଆୟତନ ସହିତ ସମାନ ପରିମାଣର ଭୂଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଜଳଭାଗ ବା ସ୍ଥଳଭାଗ ହେଉଛି ।

ତୁଷାର ବଢ଼ିଲେ ପାଣି କମିବ । ଏବଂ ଏହାର ବିପରୀତ କଥାଟି ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ । କାରଣ ତୁଷାର ଜଳର ଅନ୍ୟରୂପ । ତେଣୁ ତୁଷାର ବଢ଼ିବା ଯୁଗରେ ଉପରୋକ୍ତ ଭୂଭାଗ ସ୍ଥଳଭାଗ ହୁଏ (ତୁଷାରର ପରିମାଣ ଯେତେ ବଡ଼ ଏହି ଭୂଭାଗର ସେତେ ଅଧିକ ଅଂଶ ସ୍ଥଳଭାଗ ହୁଏ) । ତୁଷାର କମିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ ଏହି ଭୂଭାଗର ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଅଂଶ ଜଳମଗ୍ନ ହୁଏ ।

ପୃଥିବୀରେ ଗ୍ଲେସିଅର୍‌ର ସ୍ଥିତି ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଦିନର କଥା । ଗତ ଏକ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଧରି ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଗ୍ଲେସିଅର୍ ଜମିରହିଛି । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ଶହେ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଧରି ପୃଥିବୀ ନାତିଶୀତୋଷ୍ଣ ଥିଲା ଓ ମେରୁ ପାଖରେ ମଧ୍ୟ ଗ୍ଲେସିଅର୍ ନ ଥିଲା । ପୃଥିବୀର ତାପ ଅଳ୍ପ ବଢ଼ିଲେ ଗ୍ଲେସିଅର୍ ତରଳି ଶେଷ ହୋଇଯିବାକୁ ଦୀର୍ଘକାଳ ଲାଗିବ ନାହିଁ । ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ବାର୍ଷିକ ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା ଯଦି ସାଢ଼େ ତିନ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ବଢ଼ିଯାଏ, ତେବେ ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ତୁଷାରଶୂନ୍ୟ ହୋଇଯିବ । ତାପମାତ୍ରା ଏତିକି ପରିମାଣରେ କମିଗଲେ ଘୋର ତୁଷାର ଯୁଗ ଘୋଟିଆସିବ ।

ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ସବୁକାଳେ ସମାନ ନୁହେଁ । ବିବିଧ କାରଣରୁ ତାପମାତ୍ରାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ପରିମାଣରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ତାପ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ଏକ ନିଖୁଣ ଉପାୟ ବିଜ୍ଞାନୀଗଣ ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିଛନ୍ତି । ସାଧାରଣ ଅମ୍ଳଜାନର ଆଣବିକ ଓଜନ 16 ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଆଇସୋଟୋପ୍ (ଯାହାକି ବିରଳ) 18 ଆଣବିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ 18ର ପରିମାଣ ବାୟୁର ତାପ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସାମୁଦ୍ରିକ ଫସିଲ୍‌ରେ

ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ 16 ଓ ଅମ୍ଳଜାନ 18ର ଅନୁପାତରୁ ଫସିଲ୍ ସୃଷ୍ଟି କାଳରେ ସମୁଦ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ମପାଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଫସିଲ୍‌ମାନଙ୍କୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଶହେ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ମହାସାଗରମାନଙ୍କର ହାରାହାରି ତାପ ଥିଲା 70ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ୍ । ଦଶ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପରେ ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା 61 ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟକୁ କମିଆସିଲା । ଆଉ ଦଶ ବର୍ଷପରେ ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ି ପୁଣି 70ଡିଗ୍ରୀ ହୋଇଗଲା । ଏହା ପରଠାରୁ, ଅର୍ଥାତ୍ ଗତ ଅଶୀ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଧରି ସମୁଦ୍ରର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା କ୍ରମଶଃ କମୁଛି । ତିରିଶ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସମୁଦ୍ରର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା ଥିଲା 50 ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହାର ପରିମାଣ 35 ଡିଗ୍ରୀ ଫାରେନ୍‌ହାଇଟ ।

ଲକ୍ଷ, ନିୟୁତ ବର୍ଷର ମାପକାଠିରେ ମାପିଲେ ସମୁଦ୍ର ତଥା ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା କମୁଛି । ଆମର ଅଭିଜ୍ଞତା ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହେବାର କାରଣ ଆମେ ଆଜିକାର ତାପମାତ୍ରାକୁ ଦଶ, କୋଡ଼ିଏ ବା ଶହେ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ତାପମାତ୍ରା ସହିତ ତୁଳନା କରିଥାଉ । କଳକାରଖାନାଙ୍କର ଦ୍ରୁତପ୍ରସାର ଯୋଗୁ ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ହୁଏତ ବଢ଼ୁଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସର ପରିମାଣ ଉପରେ ପୃଥିବୀର ଉଷ୍ଣତା ନିର୍ଭର କରେ । କଳକାରଖାନାରୁ ନିର୍ଗତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅନୁପାତ ବଢ଼ାଉଥିବାରୁ ଏବେ ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ୁଛି । ମାତ୍ର ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ନାନା ପ୍ରାକୃତିକ କାରଣରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଅନୁପାତ କମ୍ ବେଶୀ ହେଉଥିଲା ।

ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ପୃଥିବୀର କମ୍ବଳ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ପୃଥିବୀରୁ ଉତ୍ତାପ ବାହାରିବାରେ ବାଧାଦିଏ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ । ଏହି ଗ୍ୟାସର ଜମାଖର୍ଚ୍ଚ ହିସାବକୁ ବୁଝିଲେ ପୃଥିବୀ ଉତ୍ତପ୍ତ ବା ଶୀତଳ ହେବା ବ୍ୟାପାର ବୁଝିହୁଏ । ଶିଳା ସହିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ମିଶି ଚୂନପଥର ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଗ୍ୟାସ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବାର ଏହା ଏକ ବଡ଼ କାରଣ । ପୃଥିବୀର ଶୈଶବ ଅବସ୍ଥାରେ ଶିଳା ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ରାସାୟନିକ ସଂଶ୍ଳେଷ ହେତୁ ଚୂନପଥର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା ।

ଏହା ଖର୍ଚ୍ଚର ହିସାବ । ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ସମୟରେ ଭୂଗର୍ଭରୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଥାଏ । ଜମା ହିସାବ ମୋଟାମୋଟି ଏହିପରି ।

ପୃଥିବୀର ଶୈଶବାବସ୍ଥାରେ ଅଧିକ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା ଓ ପର୍ବତର ଶିଳାଙ୍କ ସହିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସ୍ଥାୟୀତ୍ମକ ସଂଶ୍ଳେଷ ଘଟୁଥିଲା । ଗତ ଅଶୀ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଧରି ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ସଙ୍ଗେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପରିମାଣ କମିଚାଲିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ବାୟୁ-ମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା 0·03 ଭାଗ । ଯଦି କୌଣସି କାରଣରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଯାଏ, ତେବେ ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ତିନିଡିଗ୍ରୀ ବଢ଼ିଯିବ ଓ ଗ୍ଲେସିଅର୍ ସବୁ ଦ୍ରୁତଭାବରେ ତରଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବେ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଅଧା ହୋଇଗଲେ ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ଘୋର ହିମଯୁଗ ଘୋଟିଆସିବ ।

ଯଦି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଉପରେ କେବଳ ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ନିର୍ଭର କରୁଥାନ୍ତା, ତେବେ ହିମର ପରିମାଣ ପୃଥିବୀରେ ବଢ଼ି ଚାଲନ୍ତା । ମାତ୍ର ଗ୍ଲେସିଅର୍ ପରିମାଣର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥିବା କଥାଟି ସତ୍ୟ । ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀ ଉତ୍ତାପର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି । ଏହାର କାରଣ-ଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ମତ ଅନୁସାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଟାଣ ଓ କଅଁଳ (ଅପେକ୍ଷାକୃତ) ହେଉଛି ।

ଆଶଙ୍କା ହୁଏ ଯେ ମଣିଷର ହସ୍ତକ୍ଷେପ ଯୋଗୁ ପୃଥିବୀରେ ଏଇଟା ଶେଷ ହିମଯୁଗ ଚାଲିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀଯାକ ଖୁବ୍ ହୋଇଯାଇଥିବା ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କଳକାରଖାନାର ଚିମିନିମାନଙ୍କରୁ ଯେତେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି, ସେ ସବୁର ମିଳିତ ପରିମାଣ ବିପୁଳ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରୁ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଳକାରଖାନାଙ୍କ ଯୋଗୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ଦଶ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲାଣି ଓ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷସୁଦ୍ଧା ଆହୁରି ବଢ଼ିବ । ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ଏକଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ରୁ ଅଧିକ

ବଢ଼ିଯିବ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବର୍ତ୍ତମାନ ହାରରେ ବଢ଼ିଚାଲିଲେ ଦୁଇଟି ଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ମେରୁଅଞ୍ଚଳରୁ ଗ୍ଳେସିଅର୍ ଉଭାନ ହୋଇଯାଇପାରେ ।

## ବାୟୁମଣ୍ଡଳ :

ଅନାଦିକାଳରୁ ଆକାଶ ପ୍ରତି ମଣିଷର ଦୁର୍ବାର ଆକର୍ଷଣ ରହିଛି । ଆକାଶ ମଣିଷ ଭିତରର କବି ଭାବୁକକୁ ବଦ୍ଧୋର କରେ । ମଣିଷର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନ ଶଙ୍କିତ ହୁଏ । ସଭ୍ୟତାର ଆରମ୍ଭ କାଳରୁ ମଣିଷ ଆକାଶରେ ଉଡ଼ୁଥିବା ପକ୍ଷୀଙ୍କୁ ଈର୍ଷା କରିଛି ଓ ଉଡ଼ିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖି ଆସିଛି । ସେହି ସ୍ୱପ୍ନ ଓ ଆକାଂକ୍ଷା ଆଜି ମଣିଷକୁ ଚନ୍ଦ୍ରଲୋକରେ ପହଞ୍ଚାଇଲାଣି । ଯେତେବେଳେ ଆକାଶକୁ ଯିବା ମଣିଷ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା ସେତେବେଳେ ଗୁଡ଼ି ଉଡ଼େଇ ସେ ମନ ଓରମାନ ମେଣ୍ଟାଉଥିଲା । ଯିଶୁଖ୍ରୀଷ୍ଟଙ୍କ ଜନ୍ମ ପୂର୍ବରୁ ଅନେକ ଦେଶର ଲୋକେ ଗୁଡ଼ି ଉଡ଼େଇ ଶିଖିଥିଲେ । ଗୁଡ଼ିଉଡ଼ା ଗୋଟିଏ ଖେଳ । ଏଥିରେ ଆନନ୍ଦ ବ୍ୟତୀତ ଆକାଶକୁ କିଛି ପଠେଇ ପାରିବାର ସାଫଲ୍ୟ ଜନିତ ବିଭୋରତା ଥାଏ ।

କୃତ୍ରିମ ଡେଣା ଲଗାଇ ଉଡ଼ିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରି ବହୁ ଲୋକ ମରିଛନ୍ତି, ଗୋଡ଼ହାତ ଭାଙ୍ଗି ଛଙ୍ଗୁ ହୋଇଛନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1783ରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସ ଦେଶର ଦୁଇଭାଇ ଯୋଶେଫ ମାଇକେଲ୍ ମଣ୍ଟଗୋଲ୍‌ଫିଅର୍ ଓ ଜେକ୍‌ସ ଏଟିନ ଆକାଶରେ ପ୍ରଥମ ବେଲୁନ୍ ଉଡ଼ାଇଲେ । ପ୍ରାୟ ଗୋଟାଏ ଶତାବ୍ଦୀ ଅନ୍ତେ ଆଉ ଦି'ଜଣ ଭାଇ ପ୍ରଥମ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଉଡ଼ାଇଥିଲେ । ଦୁହେଁ ରାଇଟ୍ ବ୍ରଦର୍ସ ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1903 ଡିସେମ୍ବର ସତର ତାରିଖ ଦିନ ରାଇଟ୍ ବ୍ରଦର୍ସଙ୍କ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆକାଶରେ ମାତ୍ର ମିନିଟିଏ ଉଡ଼ି ଦୁଇଶହ ମିଟର ଦୂରତ୍ୱ ଅତିକ୍ରମ କରିଥିଲା । ବାରବର୍ଷ ପରେ ଶତ୍ରୁ ପକ୍ଷର କ୍ଷତି କରିବା ଅପେକ୍ଷା ଆପଣାର ଶକ୍ତି ଓ ଅହମିକା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧରେ ଲଢ଼ୁଥିବା ଦେଶଙ୍କର ଉଡ଼ାଜାହାଜମାନ ଆକାଶଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1927ରେ ମାର୍କିନ ପାଇଲଟ ଅଗଷ୍ଟସ୍ ଲିଣ୍ଡବର୍ଗ ଯେଉଁଦିନ ନିଉୟର୍କରୁ ବାହାରି ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ଭାବେ ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ମହାସାଗର ଉପରେ ଉଡ଼ି ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ

ପଡ଼ିଥିଲେ, ସେହିବର୍ଷକୁ ବ୍ୟୋମଯାନଯୁଗର ଶୁଭାରମ୍ଭ ହେଲା ବୋଲି ଗଣନା କରିବା ଯଥାର୍ଥ ।

ବ୍ୟୋମଯାନଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହେବାର ଶହେ ଚଉରାଳିଶ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବେଲୁନ୍‌ରେ ଗରମ ବାୟୁ ଭର୍ତ୍ତି କରିବା ଭଳି ଏକ ମରହଣ୍ଡି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ମଣ୍ଟଗୋଲ୍‌ଫିଅର୍ ଭ୍ରାତୃଦ୍ୱୟ ପୃଥିବୀର ପ୍ରଥମ ବେଲୁନ୍ ଆକାଶରେ ଉଡ଼ାଇଥିଲେ । ଏହାର ଛଅମାସ ପରେ ବେଲୁନ୍‌ରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଭର୍ତ୍ତିକରି ଉଡ଼ାଇବାର ବୁଦ୍ଧି ଦିଶିଥିଲା । ମଣ୍ଟଗୋଲ୍‌ଫିଅର୍ ଭ୍ରାତୃଦ୍ୱୟଙ୍କ ଉଦ୍ୟମରେ ବେଲୁନ୍ ଭିତରେ ଜଣେ ମଣିଷ ପୂରାଇ ପ୍ରଥମ କରି ଆକାଶରେ ଉଡ଼ାଗଲା 1783 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ଏହି ବେଲୁନ୍ ତେଇଶି ମିନଟରେ ଉଣେଇଶ କିଲୋମିଟର ଉଡ଼ିଥିଲା । ଫରାସୀ ଦେଶର ତିନିଲକ୍ଷ ଲୋକ ଏ ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖିଥିଲେ ।

ବେଲୁନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରିବାର ସୁଯୋଗ ବଢ଼ିଗଲା । ଜଣେ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ 1784 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସାଙ୍ଗରେ ବାରୋମିଟର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଧରି ଲଣ୍ଡନ ସହର ଉପରେ ଉଡ଼ିଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1643ରେ ଇଟାଲୀୟ ପଦାର୍ଥ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଟରିସେଲି ବାୟୁର ଚାପ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିଆକର୍ଷଣ କରିଥିଲେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ ମାପିବା ପାଇଁ ବାରୋମିଟରର ଆବିଷ୍କାର ତାଙ୍କର କୃତିତ୍ୱ । ଗୋଟିଏ ପାହାଡ଼ ଉପରକୁ ବାରୋମିଟର ପଠାଇ ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ପଦାର୍ଥ-ବୈଜ୍ଞାନିକ ପାସ୍କାଲ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନରେ ବାୟୁର ଚାପ କମିଯାଏ ।

ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନରେ ବାୟୁଚାପ ଗୋଟିଏ ନଳୀ ଭିତରେ ଥିବା ପାରଦକୁ 76 ସେଣ୍ଟିମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟେକି ରଖେ । ପାରଦର ଘନତ୍ୱ ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନରେ ଥିବା ବାୟୁର ଘନତ୍ୱର 11450 ଗୁଣ । ବାୟୁର ଘନତ୍ୱ ସବୁ ଉଚ୍ଚତାରେ ସମାନ ଧରିଲେ ଛଅସ୍ତରି ସେଣ୍ଟିମିଟର ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ ପାରଦର ଓଜନ ସମାନ ଭୂମି ଉପରେ ଛିଡ଼ା ହୋଇଥିବା ଆଠ କିଲୋମିଟର ସାତଶହ ମିଟର ଉଚ୍ଚ ବାୟୁର ଓଜନ ସହିତ ସମାନ ।

ଅର୍ଥାତ୍ ବାୟୁ ସବଂଠ ସମଭାବେ ଘନ ଧରଲେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରାଯିବ ଯେ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନ ଠାରୁ 8·7 କଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପିଛି । କନ୍ତୁ ଏକଥା ଜଣାଶୁଣା ଯେ, ବାୟୁର ଘନତ୍ୱ ସବଂଠ ସମାନ ନୁହେଁ ଓ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ଘନତ୍ୱ କମିଯାଏ । ତେଣୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନ ଠାରୁ 8·7 କଲୋମିଟର ଅପେକ୍ଷା ଅନେକ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ଅଛି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିବା ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ । ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବ, ବାୟୁ କେତେ ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଛି ? ଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ପାଇବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନି-ମାନଙ୍କୁ ବହୁବର୍ଷ ଧରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଛି ।

ଉଲ୍‌କାପାତକୁ ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଖସନ୍ତା ତାରା ବୋଲି ମନେ କରନ୍ତି । ପ୍ରକୃତରେ ଅଧିକାଂଶ ଉଲ୍‌କାଙ୍କ ଆକାର ଚଣା ବା ସୋରିଷଟିଏ ପରି । ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କା ପୃଥିବୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଯଥେଷ୍ଟ ଭିତରକୁ ପଶିଆସିବା ଫଳରେ ବାୟୁ ସହିତ ଘର୍ଷଣ ହୋଇ ତାହା ଜଳିଯାଏ । ଭୂମିଠାରୁ ଦେଡ଼଼ଶହ କଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ଜଳନ୍ତା ଉଲ୍‌କା ଦେଖାଯାଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅନ୍ତତଃ ସେତିକି ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ । ଦେଡ଼଼ଶହ କଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ବାୟୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପତଳା ଓ ସେଠାରେ ବାୟୁର ଘନତ୍ୱ ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନରେ ବାୟୁର ଘନତ୍ୱର ଶହେ କୋଟି ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ !

ରାତିରେ ମେରୁ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଆକାଶ ଅଦ୍ଭୁତ ଭାବେ ସୁନ୍ଦର ଦିଶେ । ଉତ୍ତରମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଉତ୍ତରାକାଶ ଓ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦକ୍ଷିଣାକାଶର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ରଙ୍ଗର ଶୋଭା ଅବର୍ଣ୍ଣନୀୟ । ଉତ୍ତର ମେରୁ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଏହି ଆକାଶ ଶୋଭାକୁ ‘ଆରୋରା ବୋରିଏଲିସ୍’ କହନ୍ତି । ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ତାହା ‘ଆରୋରା ଅଷ୍ଟ୍ରାଲିସ୍’ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଆରୋରା ବୋରିଏଲିସ୍‌ର ଅର୍ଥ ଉତ୍ତର ଦିଗର ଉଷା । ଆରୋରା ଅଷ୍ଟ୍ରାଲିସ୍ ଅର୍ଥ ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗର ଉଷା । ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ପୂର୍ବ-ଦିଗରେ ଉଷାର ଆବିର୍ଭାବ ରାତିଶେଷରେ ଘଟିଥାଏ । ତେଣୁ ଆରୋରା (ଉଷା) ବୋରିଏଲିସ୍ ଓ ଆରୋରା ଅଷ୍ଟ୍ରାଲିସ୍‌କୁ ଉଷା ସହିତ ତୁଳନା କରିବା ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ।

ଆରୋରା ବୋରିଏଲିସ୍ ଓ ଆରୋରା ଅଷ୍ଟ୍ରାଲିସ୍ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି ? ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁଦ୍ୱୟ ଭୌଗୋଳିକ ମେରୁଦ୍ୱୟର ପାଖାପାଖି ଅବସ୍ଥିତ । ମହାକାଶରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନେ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁଦ୍ୱୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଟାଣିହୋଇ ଆସନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନମାନେ ପଶି ବାୟୁ ସହିତ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ଜଳନ୍ତି ଓ ଯେଉଁ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହା ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ଆରୋରା । ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇଛି ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ନଅଶହରୁ ହଜାରେ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ହଜାରେ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି ବୋଲି 'ମେରୁଉଷା' ପ୍ରମାଣ କରି ଦିଅନ୍ତି ।

ନାନା ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ଦୁଇହଜାର କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବ୍ୟାପିଛି । ବିଭିନ୍ନ ଉଚ୍ଚତାରେ ବାୟୁର ପ୍ରକୃତି ଭିତ୍ତିରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ କେତୋଟି ସ୍ତରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ବେଲୁନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବାୟୁର ଗତିବିଧି ସବୁ ଉଚ୍ଚତାରେ ସମାନ ନୁହେଁ । ରକେଟର ଆବିଷ୍କାର ଏ ଦିଗରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଲା ।

ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଉପରକୁ ଉଠିଲେ ଗୋଟିଏ ସୀମା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ତାପ କମିଯାଏ । ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନରୁ ଦଶ ଏଗାର କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ତାପମାତ୍ରା—55° C (ବିଯୁକ୍ତ ପଞ୍ଚାବନ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ) । ଗୋଟିଏ ସୀମା ଟପି ଅଧିକ ଉପରକୁ ଉଠିଲେ ତାପମାତ୍ରା ଆଉ ନ କମି ସ୍ଥିର ରହେ । ଜଳବାୟୁ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବିଂଶଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭ କାଳର କେତେଜଣ ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ନାନା ଦିଗରୁ ବିଚାର କରି ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କଲେ—ଟ୍ରୋପୋସ୍ପିଅର୍ ଓ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅର । ଟ୍ରୋପୋସ୍ପିଅର୍ ଭିତରେ ପବନ ବହେ, ଝଡ଼ ଉଠେ ଓ ମେଘମାନେ ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଉଥାନ୍ତି । ଗୋଟିଏ କଥାରେ ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ଓ ଭୋଗୁଥିବା ପାଣିପାଗର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଟ୍ରୋପୋସ୍ପିଅର ସୀମା ଭିତରର ବ୍ୟାପାର । ଟ୍ରୋପୋସ୍ପିଅରର ସୀମାନ୍ତକୁ ଟ୍ରୋପୋପଜ୍ କହନ୍ତି । ଟ୍ରୋପୋସ୍ପିଅର ଓ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ପିଅର ମଧ୍ୟରେ ଟ୍ରୋପୋପଜ୍ ଏକ ସୀମାନିର୍ଦ୍ଧାରକ

ପତଳା ସ୍ତର । ଟ୍ରପୋସ୍ଫିଅର ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ କେତେ ଉଚ୍ଚପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପ୍ତ ତାହା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ବିଷୁବରେଖା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ଟ୍ରପୋସ୍ଫିଅର ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଷୋହଳ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଓ ମେରୁ ନିକଟରେ ଏହା ଆଠ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପିଥାଏ ।

ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଥଣ୍ଡା ଓ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପତଳା ବାୟୁ ଯୋଗୁ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ଭିତରକୁ ପଶିବା 1930 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1750ରେ ତିନିଜଣ ଦୁଃସାହସୀ ଫରାସୀ ଯୁବକ ବେଲୁନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ( ବେଲୁନ୍ ସହିତ ବନ୍ଧା ହୋଇଥିବା ହାଲୁକା ନୌକାରେ ବସି ) ଛଅ ମାଇଲ ଉପରକୁ ଉଠିଥିଲେ । ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବରେ ଦୁଇଜଣଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥିଲା ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବଜନିତ ଅଭିଜ୍ଞତା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ ଜଣେ ପୃଥିବୀକୁ ଫେରିଆସି ପାରିଲେ । ଆବଦ୍ଧ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଭିତରେ ସାଙ୍ଗରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅମ୍ଳଜାନ ଧରି କେବଳ ମଣିଷ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିପାରେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1931ରେ ବେଲ୍‌ଜିୟମ୍‌ର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ (ପରେ ଆମେରିକାର ନାଗରିକ) ଅଗଷ୍ଟ ପିକାର୍ଡ଼ ତାଙ୍କ ଜାଆଁଳା ଭାଇ ସହିତ ରୁଦ୍ଧ ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ ପଶି ପ୍ରାୟ ଷୋହଳ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ସୀମା ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାରେ ସେ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟକ୍ତି । ତାଙ୍କ ପରେ ଅବଶ୍ୟ ମଣିଷ ବେଲୁନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଧିକ ଉପରକୁ ଉଠିପାରିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1960ରେ ବେଲୁନ୍ ଭିତରେ ପଶି ମଣିଷ 34 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିଥିଲା ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅରର ସୀମା ଟପି ଆହୁରି ଉଚ୍ଚରେ ଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ବେଲୁନ୍ ଛାଡ଼ି ମଣିଷ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଯାନର ସାହାଯ୍ୟ ନେଲା । ତାହା ହେଉଛି ସମସ୍ତଙ୍କର ସୁପରିଚିତ ରକେଟ୍ ।

ଟ୍ରପୋସ୍ଫିଅର୍‌ର ଶେଷରୁ ପଚାଶ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ସ୍ତରଟି ବ୍ୟାପ୍ତ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହି ସ୍ତରଟିର ମୋଟେଇ ବିଷୁବରେଖା ନିକଟରେ ଷୋହଳ କିଲୋମିଟର ଓ ମେରୁ ନିକଟରେ ଚାଳିଶ କିଲୋମିଟର । ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ଭିତରେ ତାପମାତ୍ରା ସ୍ଥିର ମାତ୍ର

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ଟପିଲମାନେ ତାପମାତ୍ରା କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ଉପରକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପ୍ରାୟ ଦୁଇହଜାର କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପିଛି । ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବସ୍ତୁର ପୃଥିବୀର ସମୁଦାୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବସ୍ତୁର ଶତକଡ଼ା ମାତ୍ର ଦୁଇଭାଗ ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ଟପିଲ ପରେ ତାପମାତ୍ରା କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ି 48 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତାରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ – 10° C (ବିଯୁକ୍ତ ଦଶ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼)ରେ ପହଞ୍ଚେ । ଆଉ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚକୁ ବଢ଼ିଲେ ତାପମାତ୍ରା କମିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଅଶୀ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ତାପମାତ୍ରା – 90° C (ବିଯୁକ୍ତ ନବେ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼) ଅଶୀ କିଲୋମିଟର ଟପିଲେ ତାପମାତ୍ରା ପୁନଶ୍ଚ ବଢ଼ିଚାଲେ । ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ୁଥିବା ଓ କମୁଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏହି ଅଂଶକୁ ମେଜୋସ୍ଫିଅର କହନ୍ତି ।

ଟ୍ରପୋସ୍ଫିଅର ଭିତରେ ତାପମାତ୍ରା ଉଚ୍ଚତା ବଢ଼ିବା ସହିତ କ୍ରମଶଃ କମେ, ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅରରେ ତାପମାତ୍ରା ସ୍ଥିର ଓ ମେଜୋସ୍ଫିଅରରେ ତାପମାତ୍ରା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ । ମେଜୋସ୍ଫିଅର ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ବତିଶରୁ ଅଶୀ କିଲୋମିଟର ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟାପ୍ତ ।

ମେଜୋସ୍ଫିଅର ଶେଷରୁ 480 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ତରଟି ଥର୍ମୋସ୍ଫିଅର ନାମରେ ପରିଚିତ । ନାମରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏହି ଅଂଶଟି ଉତ୍ତପ୍ତ । ଚାରିଶହ ଅଶୀ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତାରେ ତାପମାତ୍ରା ଏକହଜାର ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ । ଏହି ଉଚ୍ଚତାରେ ବାୟୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପତଳା ହୋଇଥିବାରୁ ତାପମାତ୍ରାକୁ ଥର୍ମୋମିଟରରେ ମାପିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ କଣିକାମାନଙ୍କ ବେଗ ସାହାଯ୍ୟରେ ତାପମାତ୍ରା ମପାଯାଇଥାଏ ।

ଥର୍ମୋସ୍ଫିଅର ଶେଷରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅନ୍ତିମ ସୀମା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ତରଟି ଏକ୍‌ସୋସ୍ଫିଅର୍ (exosphere) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏକ୍‌ସୋସ୍ଫିଅର୍‌ର ସମ୍ବାଦ ଆଣି ଦେବାପାଇଁ ରକେଟ ସମର୍ଥ ନୁହେଁ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏହି

ସ୍ତରଟି ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସ୍ପୁଟ୍‌ନିକ୍ ଯୁଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1957 ନଭେମ୍ବର ତିନି ତାରିଖରେ ପ୍ରଥମ କରି ରୁଷିଆ ମହାକାଶକୁ ପଠାଉଥିବା ସ୍ପୁଟ୍‌ନିକ୍-1 ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ସର୍ବୋଚ୍ଚ 910 କିଲୋମିଟର ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ 240 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରି ଏକ୍‌ସୋସ୍ଫିଅର ସମ୍ପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଲା । ଆହୁରି ଅଧିକ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠି ଓ ସାଙ୍ଗରେ ଅଧିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଧରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ପୁଟ୍‌ନିକ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମହାକାଶ ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁ ତଥ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ଦେଇଛନ୍ତି । ଉଚ୍ଚତର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବାୟୁର ଘନତ୍ୱ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ମପାଯାଇଛି । ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନ ଠାରୁ 240 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ବାୟୁର ଘନତ୍ୱ ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନରେ ବାୟୁଘନତ୍ୱର ଗୋଟିଏ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ । କିଲୋମିଟର 360 ଉଚ୍ଚତାରେ ତାହାର ପରିମାଣ ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନ ବାୟୁ ଘନତ୍ୱର ବିଲିୟନ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ ଓ 1600 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ତାହା ହଜାରେ ବିଲିୟନ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରୋକ୍ତ 'ସ୍ଫିଅର'ଗୁଡ଼ିକର ବିଭକ୍ତିକରଣ ତାପ ଭିତ୍ତିରେ କରାଯାଇଛି । ତେଣୁ ଏକ ଜଣାଶୁଣା 'ସ୍ଫିଅର' ଆୟନୋ-ସ୍ଫିଅର ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା ହୋଇନାହିଁ । ଉପାଦାନ ଭିତ୍ତିରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଂଶର ନାମ ରହିଛି । ଯେପରି କି ଆୟନୋସ୍ଫିଅର ।

## ବାୟୁର ଉପାଦାନ :

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ବୋଲି ଧାରଣା ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବାୟୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମିଶ୍ରଣ । ଗ୍ୟାସ୍ ଶବ୍ଦଟି Chaos ଶବ୍ଦରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରେ ହେଲ୍‌ମୋଣ୍ଟ ପତ୍ରସଢ଼ା ଫଳରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ଓ ବାୟୁଠାରୁ ତାର ଭିନ୍ନତା ସୂଚାଇବାକୁ ତାର ନାମ ରଖିଲେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ 'ଗ୍ୟାସ୍' । ବାୟୁ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କର ମିଶ୍ରଣ ବୋଲି 1770 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବିଶିଷ୍ଟ ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ଲାଭୋସିୟାର୍ ପ୍ରମାଣ କରି ଦେଖାଇଲେ । ବାୟୁର ଦୁଇ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ । ଅମ୍ଳଜାନ ଦହନରେ

ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ବାୟୁରେ ମର୍କୁରି ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଦହନ କରି ଲାଭୋସାୟିର୍ ଦେଖିଲେ ଯେ ଏକ ପଞ୍ଚମାଂଶ ବାୟୁ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଯାଉଛି ଓ ଚାରି ପଞ୍ଚମାଂଶ ବାୟୁ ରହୁଛି । ଦହନ ପରେ ଯେଉଁ ବାୟୁ ରହିଯାଏ ତାହା ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମିଶି ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା ୨୨ ଭାଗ । ବାକି ଅନ୍ୟସବୁ ଗ୍ୟାସ୍ ମିଶି ଶତକଡ଼ା ଏକଭାଗ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ମାନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଦିନକର ଘଟଣା ନୁହେଁ । ସ୍କଟ୍‌ଲାଣ୍ଡର ରସାୟନବିଜ୍ଞାନୀ ସାର୍ ଉଇଲିୟମ୍ ରାମ୍‌ସେ ପ୍ରଥମେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଆର୍‌ଗନ୍ ଓ ପରେ 1890 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଉ ଚାରୋଟି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ନିଅନ୍ (ଅର୍ଥ—ନୂତନ), କ୍ରାଇପ୍‌ଟନ୍ (ଅର୍ଥ – ଲୁକ୍‌କାୟିତ), ଜିଅନ୍ (ଅର୍ଥ— ବିଦେଶୀ) ଓ ହିଲିଅମ୍ ।

ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ହେଉଛି ବିଶ୍ବର ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ । ହିଲିଅମ୍‌ର ସ୍ଥାନ ଦ୍ୱିତୀୟରେ । ଅମ୍ଳଜାନ ଉଦ୍‌ଜାନ ଠାରୁ ଷୋହଳ ଗୁଣ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଏହାଠାରୁ ଚଉଦଗୁଣ ଅଧିକ ଓଜନ । ଭୂପୃଷ୍ଠ ନିକଟରେ ବା ଟ୍ରପୋସ୍ଫିଅରରେ ବାୟୁ ଚାରିଭାଗ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଏକଭାଗ ଅମ୍ଳଜାନକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହି ଦୁଇଟି ଗ୍ୟାସ୍ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଓଜନିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅରରେ ଏତେ ପରିମାଣରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବା ଅମ୍ଳଜାନ ନ ଥାଇ ଅଧିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ଥାଇପାରେ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1930ରେ ଋଷିଆର ବେଲୁନ୍ ଉଡ଼ାଳୀମାନେ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅରରୁ ବାୟୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଆଣିଲେ ଓ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ସେଠାକାର ବାୟୁରେ ମଧ୍ୟ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଏକ-ଚାରି ଅନୁପାତରେ ଅଛି ।

ଷ୍ଟ୍ରାଟୋସ୍ଫିଅର ଠାରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚରେ ଗୋଟିଏ ଅଦ୍ଭୁତ ଘଟଣା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନୁମାନ କରୁଥିଲେ ଯେ ସେହି ଉଚ୍ଚତାରେ ବାୟୁର ଉପାଦାନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହୋଇଥିବ । 'ବାୟୁଦୀପ୍ତି' ନାମରେ ପରିଚିତ ଘଟଣା ଏହି ଅନୁମାନର ମୂଳ । ଚନ୍ଦ୍ରବିହୀନ ରାତି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନ୍ଧକାର ନୁହେଁ । ତାରାମାନେ ସାମାନ୍ୟ ଆଲୋକ ଦିଅନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏତିକି

ଆଲୋକରେ ଚନ୍ଦ୍ରଶୂନ୍ୟ ରାତ୍ର ଘୋର ଅନ୍ଧକାରାଚ୍ଛନ୍ନ ହୁଅନ୍ତା । ବାୟୁଦୀପ୍ତି ଏହି ଅନ୍ଧକାରକୁ କିଞ୍ଚିତ୍ ଦୂର କରେ । ବାୟୁଦୀପ୍ତିରୁ ଯେତେ ଆଲୋକ ମିଳେ ତାହା ତାରାଙ୍କର ମିଳିତ ଆଲୋକଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ଅନୁମାନ ହେଉଥିଲା ଯେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱତର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କିଛି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଉପାଦାନ ନ ଥିଲେ ସେଠି ବାୟୁ କିପରି ଦୀପ୍ତ ହୋଇ ଅନ୍ଧକାରକୁ କିଛି ପରିମାଣରେ ଦୂର କରୁଥାନ୍ତା ?

1931 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସିଡ଼୍ନୀ ଗ୍ରୁପ୍‌ମାନ ବାୟୁଦୀପ୍ତିର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ପର୍କରେ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷଣ କଲେ । ରକେଟଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ପରୀକ୍ଷାମାନଙ୍କରୁ ଗ୍ରୁପ୍‌ମାନ୍‌ଙ୍କର ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା 1950ରେ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱତର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା କୌଣସି ନୂଆ ଗ୍ୟାସ୍ ବାୟୁଦୀପ୍ତିର ହେତୁ ନୁହେଁ । ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁଦୀପ୍ତିର ହେତୁ ! କଥାହେଉଛି, ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ଦୁଇଟି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବିକୀରିତ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ରଶ୍ମି ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ କରେ । ଦିନବେଳେ ସୌରଶକ୍ତି ଭାଙ୍ଗୁଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁମାନଙ୍କରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପରମାଣୁ ସବୁ ରାତିରେ ପୁଣି ଦୁଇ ଦୁଇଟି କରି ଯୋଡ଼ି ହୁଅନ୍ତି । ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ପୁଣି ଗୋଟିଏ ଅଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଜାତହୁଏ ସାମାନ୍ୟ ସ୍ପାର୍କ । ଆକାଶରେ ଅସଂଖ୍ୟ ହଳ ପରମାଣୁଙ୍କର ସ୍ପାର୍କ ମିଶିଯାଇ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ବାୟୁଦୀପ୍ତି ।

ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦିନରେ ଧରିରଖିଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟଶକ୍ତିର ରାତ୍ରିକାଳୀନ ପୁନଃପ୍ରକାଶକୁ ବାୟୁଦୀପ୍ତି କୁହାଯାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗିବାରେ ବିନିଯୋଗ ହୋଇଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ରାତ୍ର ହେଲେ ପୁନଶ୍ଚ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁଙ୍କର ଯୁଗଳମିଳନ କାଳରେ ଫେରସ୍ତ ମିଳେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ଯୁଗଳଙ୍କର ବିଚ୍ଛେଦ-ମିଳନ ଲୀଳା ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଶହେ କିଲୋମିଟରର ଉଚ୍ଚରେ ଚାଲିଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ପରି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅଣୁ ମଧ୍ୟ ଦୁଇଟି ପରମାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ମାତ୍ର ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅଣୁରେ ପରମାଣୁଦ୍ୱୟଙ୍କ ବନ୍ଧନ ଅଧିକ ଶକ୍ତ । ତଥାପି

ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ (ଦେଢ଼ଶହ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ) ଅଳ୍ପ ସଂଖ୍ୟକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅଣୁଙ୍କର ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାରର ଭଙ୍ଗାଗଢ଼ା ଚାଲିଥାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା ସବୁପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ଯଦି ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚୁଥାଆନ୍ତା ତେବେ ଏଠି ଜୀବନଧାରଣ ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । କ୍ଷତିକାରକ ରଶ୍ମି ଯେପରି ଭୂପୃଷ୍ଠ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନ ଆସେ, ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ବିଚିତ୍ର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଆଗେଇ ଆସୁଥିବା କ୍ଷତିକାରକ ସୌରରଶ୍ମି ଦେଢ଼ଶହରୁ ଶହେ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗିବାରେ ନିଯୁକ୍ତହୋଇ ସେଇଠି ଅଟକେ । ଯେତିକି କ୍ଷତିକାରକ ରଶ୍ମି ଖସିଆସେ, ସେତିକି ମଧ୍ୟ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚି ନ ପାରି ଚାଳିଶ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ପୁଣି ଭୂଆଁବୁଲେ । ତିନୋଟି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଅଣୁ (ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁ ଦୁଇଟି ପରମାଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ) ଓଜୋନ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ । କ୍ଷତିକାରକ ସୌରଶକ୍ତି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଚାଳିଶ କିଲୋମିଟର ଉପରେ ଓଜୋନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ଲାଗିଯାଏ (ତିନୋଟି ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁକୁ ଏକାଠି କରି) । ସମୁଦାୟ ଓଜୋନ୍‌ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପରିମାଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାରିନିୟୁତ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ । ଏତେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଓଜୋନ୍‌କୁ ନେଇ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଚାଳିଶ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ 'ଓଜୋନୋସ୍ପିଅର' ଗଠିତ । କ୍ଷତିକାରକ ଅଲ୍‌ଟ୍ରା-ଭାୟୋଲେଟ୍ ରଶ୍ମି ଶୋଷି ନେଇ ଓଜୋନୋସ୍ପିଅର ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ରକ୍ଷାକବଚ ରୂପେ କାମ କରେ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉଚ୍ଚସ୍ତରରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ପରି ହାଲୁକାଗ୍ୟାସ୍ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଅଛି ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯେଉଁ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ ତାହା ଭୁଲ୍ ନୁହେଁ । ତେବେ ସେମାନଙ୍କ ଅନୁମାନର ଅନେକ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚରେ ହିଲିଅମ୍ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନର ପରିମାଣ ବଢ଼େ । ତିନିଶହରୁ ହଜାରେ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତା ଭିତରେ ହିଲିଅମ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏହି ସ୍ତରଟି ହେଲିଓସ୍ପିଅର ନାମରେ ପରିଚିତ । ମହାକାଶକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଯିବା ପରେ ହେଲିଓସ୍ପିଅର ଅସ୍ତିତ୍ୱର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1963 ଏପ୍ରିଲ୍ ଦୁଇ

ତାରିଖରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଛଡ଼ାଯାଇଥିବା ଏକ୍ସ୍‌ପ୍ଲୋରର୍-17 ହେଲିଓସ୍ପିଅର ଅସ୍ତିତ୍ୱକୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କଲା । ହେଲିଓସ୍ପିଅର ଉପରକୁ ଉଦ୍‌ଜାନର ସ୍ତର । ଏହି ସ୍ତର ପ୍ରୋଟନୋସ୍ପିଅର ନାମରେ ପରିଚିତ । ପ୍ରୋଟନୋସ୍ପିଅରର ଘନତ୍ୱ କ୍ରମଶଃ କମି ଶେଷରେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ମହାକାଶର ଘନତ୍ୱ ସହିତ ସମାନ ହୋଇଯାଏ । ଏହାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ, ଦୁଇ ଘନତ୍ୱ ସମାନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରୋଟନୋସ୍ପିଅର ଲମ୍ବିଛି । ଏହିପରି ଧରିନେଇ ଗଣନା କଲେ ବୁଝାଯିବ ଯେ ପ୍ରୋଟନୋସ୍ପିଅର 65000 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ।

ଯଥେଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତାପ ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବିକିରଣ ଫଳରେ ପରମାଣୁରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଛିଣ୍ଡିଯାଇପାରେ । ଏପରି ଘଟିଲେ ପରମାଣୁ ଆୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଇଟାଲୀୟ ଇଞ୍ଜିନିୟର ମାର୍କୋନି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରି ନଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆୟନଙ୍କ ଅସ୍ତିତ୍ୱ କଥା କେହି ଚିନ୍ତା କରି ନ ଥିଲେ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଭଳି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ (ଦୁହିଁଙ୍କର ମୂଳ ସମାନ ଯେହେତୁ ଦୁହେଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍‌ନେଟିକ୍ ରେଡିଏସନ୍) ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରେ । ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ତାରୁ ବହୁ ଗୁଣରେ ବଡ଼ (ଏତିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ) । ଆଲୋକ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରୁଥିବାରୁ ଓ ପୃଥିବୀ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ହୋଇଥିବାରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥିତ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକଉତ୍ସ (ଯେତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହେଉନା କାହିଁକି) କେବଳ ସୀମିତ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଏ । କାରଣ ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତୁଳତା ଯୋଗୁ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରୁଥିବା ଆଲୋକ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ପରି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗର ଗତି ଗୋଟିଏ ସୀମା ଭିତରେ (ସେ ସୀମା ଅଧିକ ବିସ୍ତୃତ ହୋଇପାରେ) ଆବଦ୍ଧ ରହିବ ବୋଲି ଆଶା କରିବା ଅତି ଯଥାର୍ଥ । ମାତ୍ର 1901 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ଡିସେମ୍ବର ବାର ତାରିଖ ଦିନ ମାର୍କୋନି ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ତିନିହଜାର କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ନିଉଫାଉଣ୍ଡଲ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ରେଡ଼ିଓ ସଙ୍କେତ ପଠାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ବର୍ତ୍ତୁଳ ପୃଥିବୀକୁ ଭେଦ କରି ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ କିପରି ଗତି କରୁଛି ସେ ବିଷୟ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ବିସ୍ମିତ କଲା ।

ବର୍ଷକ ପରେ ଏହି ବିଷୟର ସମାଧାନ ସୂତ୍ର ବାଢିଲେ ଆଉ ଜଣେ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଆର୍ଥର ଏଡୱିଇନ୍ କେନେଲି । କେନେଲି ଧରିନେଲେ ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ କିଛି କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗୋଟିଏ ଆୟନ ସ୍ତର ଅଛି । ସବୁ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗରୁ କିଛି ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତୁଳତା ଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଯେଉଁ ତରଙ୍ଗ ଉପରକୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ହୋଇଉଠେ, ତାହା ଆୟନ ସ୍ତରରେ ବାଧା ପାଇ ନିମ୍ନମୁଖୀ ହୋଇ ଖସେ ଓ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବାଡ଼େଇ ହୋଇ ପୁଣି ଉପରକୁ ଉଠେ । ଆୟନସ୍ତର ଓ ଭୂପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ବାଡ଼େଇ ହୋଇ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମା କରେ । କେନେଲିଙ୍କ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସତ୍ୟ । ଆୟନସ୍ତର ଥିବା ଯୋଗୁ ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ଷ୍ଟେସନରୁ ପ୍ରସାରିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଦୂରଦୂରାନ୍ତର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଶୁଣିପାରିବା ସମ୍ଭବ । କେନେଲିଙ୍କ ବ୍ୟାଖ୍ୟାର ଅନୁରୂପ ଏକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଥିଲେ ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଅଲିଭର୍ ହେଭିସାଇଡ । ଦୁଇ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ କଳ୍ପିତ ଆୟନସ୍ତରର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି କେନେଲି-ହେଭିସାଇଡ଼ । ଆଉ ଜଣେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଭିକ୍‌ଟର୍ ଆପଲ୍‌ଟନ୍ 1922 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଛନ୍ତି ଯେ କେନେଲି-ହେଭିସାଇଡ ସ୍ତର ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପଞ୍ଚାନବେ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ଅବସ୍ଥିତ । ତେବେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆୟନ କେବଳ କେନେଲି-ହେଭିସାଇଡ଼ ସ୍ତରରେ ନାହିଁ । ଏହା ଉପରକୁ ଆୟନରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ତର ଅଛି ଓ ତାହା ତାର ଆବିଷ୍କାରକ ଆପିଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଆପିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ତର ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ସ୍ତରଟି ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ 210 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଉକ୍ତ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଆପିଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କୁ 1947 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

ଆପିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ତରକୁ କେତୋଟି ସ୍ତରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । କେନେଲି-ହେଭିସାଇଡ଼ ସ୍ତରଟି D – ସ୍ତର, D – ସ୍ତର ଶେଷରୁ 210 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ E – ସ୍ତର । E – ସ୍ତରରେ ଆୟନର ପରିମାଣ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ । E – ସ୍ତର ଉପରକୁ ଆପିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ତର । ଦୁଇଶହ ଦଶ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ଥିବା ସ୍ତରଟି $F_1$ – ସ୍ତର ଓ

ତିନିଶହ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ଥିବା ସ୍ତରଟି F₂ – ସ୍ତର ନାମରେ ପରିଚିତ । $F_1$ – ସ୍ତରରେ ଆୟନିତନର ପରିମାଣ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ । ଦିନବେଳେ $F_2$ – ସ୍ତରରେ ଆୟନ ପରିମାଣ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଭାବେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ।

ଉପରୋକ୍ତ ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଦୀର୍ଘ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ କରନ୍ତି । ଟେଲିଭିଜନ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ନ ପାରି ଏହି ସ୍ତରମାନଙ୍କୁ ଭେଦି ଚାଲିଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଟେଲିଭିଜନ୍ କେନ୍ଦ୍ରର ପ୍ରଚାର ସୀମା ଖୁବ୍ କମ୍ । ଟେଲିଭିଜନ୍‌ରେ ପ୍ରସାରିତ ତରଙ୍ଗକୁ ଦୂରଦୂରାନ୍ତକୁ ପଠାଇବା କେବଳ ସାଟେଲାଇଟ ରିଲେ ଷ୍ଟେସନ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1965 ରୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ଟେଲି-ପ୍ରଚାରର ସୀମା ବଢ଼ାଯାଇ ପାରିଛି ।

ଦିନଯାକର ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ପ୍ରଭାବରେ ଦିନାନ୍ତରେ ଆୟନୋସ୍ଫିଅର ସବୁଠାରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇଥାଏ । ରାତିରେ ଚାପ କମିବାରୁ ଆୟନ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ମିଳିତ ହୋଇ ଅଣୁଗଠନ କରନ୍ତି ଓ ଆୟନୋସ୍ଫିଅର ଦୁର୍ବଳ ହୁଏ । ପାହାନ୍ତା ପ୍ରହରରେ ଆୟନୋସ୍ଫିଅର ସବୁଠାରୁ ଦୁର୍ବଳ ।

ମଣିଷ ଆକାଶକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ପଠାଇବା ପରଠାରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ସାଟେଲାଇଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଟେଲିଭିଜନ୍‌ର ବ୍ୟାପକ ପ୍ରସାର ବ୍ୟତୀତ ସାଟେଲାଇଟମାନଙ୍କୁ ଆଉ ନାନାଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ପାଣିପାଗର ଲକ୍ଷଣ ସୂଚନା ଆଗତୁରା ସାଟେଲାଇଟରୁ ମିଳିପାରୁଛି । ପାଣିପାଗ ଜାଣିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା 1960 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରଥମେ Tiros-1 (Television Infra-Red Observation Satellite) ଓ ପରେ Tiros-II ଆକାଶକୁ ଛାଡ଼ିଲା ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବର୍ଷମାନଙ୍କରେ ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅନେକ ସାଟେଲାଇଟ ମହାକାଶକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇଛି ।

# ଧୂମକେତୁ

ଧୂମକେତୁ ନାମ ଶୁଣି ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ମଣିଷ ଆତଙ୍କରେ ଥରହର ହୋଇଛୁ । ବିଜ୍ଞାନ ଯୁଗର ମଣିଷଙ୍କର ଅବଶ୍ୟ ଧୂମକେତୁ ପ୍ରତି ଆଉ ଭୟ ନାହିଁ । 1986 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁ ଆସିଲା ଓ ଗଲା । ପୂର୍ବଥରମାନଙ୍କରେ ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ଆଗମନରେ ପୃଥିବୀରେ ନାନା ପ୍ରକାର ଆର୍ତ୍ତନାଦ ଶୁଭିଛି । 1527 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁ (ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ନାମିତ)କୁ ଦେଖି ଫ୍ରାନ୍ସର ସାଇମନ୍ ଗୁଲାର୍ଟ ନାମକ ଜଣେ ଲେଖକ ଲେଖିଛନ୍ତି, "ଆକାଶରେ ଧୂମକେତୁ ଦିଶିଲାଣି ଶୁଣି କେତେକ ଅତି କାତର ହେବା ଫଳରେ ମରିଗଲେ ଓ ଅନେକ ଅସୁସ୍ଥ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ଧୂମକେତୁକୁ ଦେଖିଥିବା ଶହ ଶହ ଲୋକଙ୍କୁ ତାହା ରକ୍ତବର୍ଣ୍ଣବିଶିଷ୍ଟ ଓ ଲମ୍ବାଳିଆ ଦିଶିଲା । ଜଣେ କିଏ ଖଣ୍ଡା ଧରି ସତେକି ସେମାନଙ୍କୁ ହାଣିବାକୁ ଉଦ୍ୟତ ! ଖଣ୍ଡାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ତିନୋଟି ତାରା ..... । ଧୂମକେତୁର ରଶ୍ମି ଦୁଇଧାରରେ ଅନେକ ରକ୍ତରଞ୍ଜିତ ଛୁରୀ କଟୁରୀ ଆଉ ସ୍କନ୍ଧଚ୍ୟୁତ ମାଳ ମାଳ ମୁଣ୍ଡ !" ଆତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି କେତେଦୂର ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇପାରେ ଉକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣନା ତାର ଏକ ନମୁନା ।

ପୃଥିବୀର ମଣିଷମାନେ କମ୍ ସମୟ ସୁଖୁଖୁରରେ ଚଳନ୍ତି, ବେଶି ସମୟ ନାନା ଦୁର୍ବିପାକ ଭିତରେ ଗତି କରୁଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଧୂମକେତୁଟିଏ ଦେଖାଦେବା ବେଳକୁ କେଉଁଠି କିଛି ବିପତ୍ତି ପଡ଼ିଥିବା କିଛି ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀ ସହିତ ମୁହାଁମୁହିଁ ଧକ୍କା ଖାଇବା, ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ପୃଥିବୀର କିଛି କ୍ଷତି କରିବାର କ୍ଷମତା ଧୂମକେତୁର ନାହିଁ । ବସ୍ତୁତଃର

ପରମାଣ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଧୂମକେତୁମାନେ ଅତି ଦରିଦ୍ର । ପୃଥିବୀ ବସ୍ତୁଭାର ବିଳସ୍ଥିନ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ବସ୍ତୁଭାରକୁ ଶତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆୟତନ ସହିତ ସମାନ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ବିସ୍ତୃତ କଲେ ସେ ବିରାଟ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନର ଘନତ୍ୱ, ଯେତିକି ହେବ, ଧୂମକେତୁର ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ସେତିକି । ଅଧିକ ଘନତ୍ୱ, ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ ଧୂମକେତୁର ନାମ ସାର୍ଥକ ହୁଅନ୍ତା । କାରଣ ଏହିଭଳି ଧୂମକେତୁର ଅଧିକ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନେ କେବେଠାରୁ ଖଣ୍ଡବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇ ଧ୍ୱଂସ ପାଆନ୍ତେଣି ।

ଧୂମକେତୁ କି କି ଅମଙ୍ଗଳକୁ ନେଇ ଆସିଛି ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଜ୍ୟୋତିଷମାନଙ୍କର ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀର ଗଣନା ଓ ଲୋକଙ୍କର ପୁଞ୍ଜିଭୂତ ଭୟ ସତ୍ତ୍ୱେ ଧୂମକେତୁ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ସୂତ୍ରପାତ ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ । ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସୃଷ୍ଟି ମୂଳରେ ଧୂମକେତୁର ଭୂମିକା ରହିଛି । ପୃଥିବୀରୁ ଅତିକାୟ ପ୍ରାଣୀ ଡାଇନୋସାର୍‌ଙ୍କୁ ଧ୍ୱଂସ କରି ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାକୁ ମନୁଷ୍ୟର ସୃଷ୍ଟି ଦିଗରେ ମୁହାଁଇ ଦେବା ଧୂମକେତୁର ଅନ୍ୟତମ ଅବଦାନ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ପରମାଣୁ ଯୁଦ୍ଧରେ ମଣିଷ ଯଦି ପୃଥିବୀରୁ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ଲୋପକରେ ଓ ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର ପାଇଁ ପୃଥିବୀକୁ ଅଯୋଗ୍ୟ କରିଦିଏ ତେବେ ଧୂମକେତୁର ଦୁର୍ନାମ ପ୍ରମାଣିତ ହେବ ।

ତାରାମୟ ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ଆକସ୍ମିକ ଭାବେ ଦେଖାଦିଏ ଓ ଦିନର କୁଣିଆ ପରି । ତାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ଦ୍ରୁତ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଓ ପୁଚ୍ଛର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ମଣିଷକୁ ଆତଙ୍କିତ କରିବାର ଏକ କାରଣ । ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ୍ ଧୂମକେତୁକୁ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରର ଏକ ପିଣ୍ଡ ବୋଲି ମନେ କରୁଥିଲେ । ଏହି ଭ୍ରମଧାରଣାକୁ ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦୁଇଜଣ ବିଖ୍ୟାତ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଟାଇକୋ ବ୍ରା ଓ କେପ୍‌ଲର୍ ଏବଂ ପରେ ନିଉଟନ୍ ଦୂର କଲେ । ଧୂମକେତୁଙ୍କୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ନିଉଟନ୍ ଯଥେଷ୍ଟ ସମୟ ଦେଇଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମ କରି ନିଉଟନ୍ କହିଲେ, ଧୂମକେତୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପରି ସେମାନେ

ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକିତ ହୁଅନ୍ତି (ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଠିକ୍ ନୁହେଁ) । ଗ୍ରହଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ କକ୍ଷ ନିଖୁଣ ବୃତ୍ତ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବୃତ୍ତପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାଭାସ (ellipse) । ଧୂମକେତୁମାନେ ମଧ୍ୟ ବୃତ୍ତାଭାସାକାର କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି ବୋଲି ନିଉଟନ୍ କହିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର କକ୍ଷ ଲମ୍ବାଳିଆରୁ ଅତି ଲମ୍ବାଳିଆ ବୃତ୍ତାଭାସ । କେତେକ ଧୂମକେତୁଙ୍କର ପୁନରାଗମନ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପରେ ହୋଇଥାଏ । କିଛି ଶତାବ୍ଦୀ, କିଛି ଦଶକ ବ୍ୟବଧାନରେ ଫେରି ଆସୁଥିବା ଧୂମକେତୁମାନେ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁ 76 ବର୍ଷରେ ଥରେ ମୁହଁ ଦେଖାଏ । ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଅନେକ କମ୍ ହୋଇଥିବା ଧୂମକେତୁ ବିରଳ ନୁହନ୍ତି । ତେବେ ଏମାନଙ୍କୁ କେବଳ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ । ବାକ୍‌ଲଣ୍ଡଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ମାତ୍ର ତିନିବର୍ଷ ସାତମାସ ।

ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁ ସମସ୍ତଙ୍କର ସୁପରିଚିତ । ପୃଥିବୀକୁ ନିୟମିତ ପରିଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ଧୂମକେତୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁ ସବୁଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ବନ୍ଧୁ ଏଡ୍‌ମଣ୍ଡ ହାଲି ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1531, 1607 ଓ 1682 ରେ ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଧୂମକେତୁ ନୁହନ୍ତି, ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ତିନିଥର ଆକାଶରେ ଦେଖା ଦେଇଥିଲା । ପ୍ରତି ଛଅସ୍ତରି ବର୍ଷରେ ଏହି ଧୂମକେତୁର ଆବିର୍ଭାବ ଘଟେ ଓ 1682 ପରେ 1758ରେ ତାହା ପୁଣି ଦେଖାଦେବ ବୋଲି ହାଲି ଘୋଷଣା କରି ଯାଇଥିଲେ । 1785 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପୂର୍ବରୁ ହାଲିଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଥିଲା । ତାଙ୍କର ଘୋଷଣା କିନ୍ତୁ ସତ୍ୟ ହେଲା । ସେଥିପାଇଁ ଧୂମକେତୁଟିକୁ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରତି 76 ବର୍ଷରେ ନିୟମିତ ଆବିର୍ଭୂତ ହେଉଥିବା ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁକୁ ଇତିହାସର ଆରମ୍ଭ କାଳରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମୟରେ ବହୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତି ଦେଖି ତାର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଯାଇଛନ୍ତି ।

ଧୂମକେତୁ ସୌରଜଗତ ଭିତରକୁ ପଶି ଆସିଥିବା ଏକ ଦିଗ୍‌ଭ୍ରାନ୍ତ ବିଦେଶୀ । ଧୂମକେତୁଙ୍କ ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥଳ ସୌରଜଗତର ସୀମା ଟପି ଅନେକ ଦୂରରେ । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତ୍ୱକୁ ଖଗୋଳୀୟ ଏକକ ଧରାଯାଏ । ଏକଲକ୍ଷ ଖଗୋଳୀୟ ଏକକ (ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀ ଦୂରତ୍ୱର ଏକଲକ୍ଷ

ଗୁଣ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ବଳୟ ରହିଛି । ଅନ୍ୟ ଭାବେ କହିଲେ, ଧୂମକେତୁ ବଳୟ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଦୁଇ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୁରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହି ବଳୟରେ ଅକଳ୍ପନୀୟ ସଂଖ୍ୟକ ଧୂମକେତୁ ଅଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ ତିନିଶହ ବିଲିୟନ ! ବଳୟସ୍ଥ ଧୂମକେତୁମାନେ ବୃତ୍ତାକାର ପ୍ରାୟ କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଦଶ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପାଖାପାଖି । ବଳୟରେ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର ବ୍ୟାସ ପନ୍ଦରରୁ ତିରିଶ କିଲୋମିଟରେ ଭିତରେ । ସେଠି ଧୂମକେତୁ ବରଫର ଏକ ପିଣ୍ଡୁଳାମାତ୍ର । ଏତେ ଦୂରରେ ଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର ପିଣ୍ଡୁଳା ଆମ ଆକାଶକୁ ଆସେ କିପରି ଓ ବିଶାଳ ଆକାର ଧାରଣ କରେ କିପରି ? ପରସ୍ପର ସହିତ ଧକ୍କା ଖାଇ ବା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ବଳୟରୁ ଛିଟିକି ଆସି କେତେକ ଧୂମକେତୁ ଲମ୍ବାଳିଆ ବୃତ୍ତାଭାସାକାର କକ୍ଷ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ଏହି କକ୍ଷରେ ଗତି କରୁ କରୁ ଧୂମକେତୁଟିଏ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୁଏ । ବୃହଦାକାର ଶନି ଓ ବୃହସ୍ପତିଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଧୂମକେତୁକୁ ପୃଥିବୀ ପାଖକୁ ଆହୁରି ଠେଲି ନିଅନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷ ସବୁକ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷ ମଧ୍ୟ ଏହି କାରଣରୁ ଚିରକାଳ ସମାନ ନ ରହିପାରେ । ଶନି ଓ ବୃହସ୍ପତିଙ୍କ ପ୍ରଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର କକ୍ଷ ବୃତ୍ତାଭାସ ପରିବର୍ତ୍ତେ 'ହାଇପର୍‌ବୋଲ୍' ହୋଇପାରେ । ଏପରି ଧୂମକେତୁ ଥରେ ଦେଖାଦେଇ ଅକ୍ଷେଲେଉଟା କକ୍ଷରେ ଚିରକାଳ ପାଇଁ ଦୂରେଇ ଯାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବା ସମୟରେ ଯେଉଁ ଧୂମକେତୁ କଠିନ ବରଫ ଥିଲା, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେବା ଫଳରେ ତରଳେ ଓ କିଛି ଅଂଶ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ବାଷ୍ପ ଏକ ପୁଚ୍ଛ ଭାବେ ଲମ୍ବିଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବୋହୁଥିବା ସୌରବାୟୁ ଧୂମକେତୁର ବାଷ୍ପୀୟ ଅଂଶକୁ ଉଡ଼େଇ ନେଉଥିବା ଫଳରେ ପୁଚ୍ଛ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ, ସୌରବାୟୁ ସାଧାରଣ ବାୟୁ ନୁହେଁ । ସୌରବାୟୁ ପ୍ରକୃତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥିବା ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଓ ବେଗବାନ୍ ଆୟନଙ୍କର ସ୍ରୋତ । ବାୟୁ ଧୂଳି ଉଡ଼େଇବା ପରି ଏହି ଆୟନ ସ୍ରୋତ

ଧୂମକେତୁର ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ଧୂଳିକଣାକୁ ବହୁ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଡ଼େଇ ନିଏ । ଏହି କାରଣରୁ ଧୂମକେତୁର ପୁଚ୍ଛ ସର୍ବଦା ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଲମ୍ବିଥାଏ । ସର୍ବଦା ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ରହୁଥିବାରୁ ଧୂମକେତୁର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ତା ପୁଚ୍ଛର ଦିଗ ବଦଳୁଥାଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ମଣିଷକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେବା ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଥିବା ଧୂମକେତୁର ତିନୋଟି ଅଂଶ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍, କୋମା ବା ମସ୍ତକ ଓ ପୁଚ୍ଛ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଯଥାର୍ଥରେ ଧୂମକେତୁର ମଞ୍ଜି ଯାହାକି ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ଫୁଲି ବିରାଟ ଆକାର ଧାରଣ କରେ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଆବୋରି କରିଥାଏ ମସ୍ତକ । ମସ୍ତକ ଧୂମକେତୁର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଅଂଶ । ଏହାକୁ ଆପାତତଃ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କୁହାଯାଇଥାଏ । ଧୂମକେତୁର ଲମ୍ବା ପୁଚ୍ଛ ଯୋଗୁ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଏହା ଲଞ୍ଜାତାରା ନାମରେ ପରିଚିତ ।

ଧୂମକେତୁରେ ଜଳ, ଆମୋନିଆ, ମିଥେନ୍ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଣୁଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି । ଧୂମକେତୁର ପୁଚ୍ଛ ମୁଖ୍ୟତଃ କାର୍ବନ ମନୋକ୍ସାଇଡ ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଧୂମକେତୁ ପୁଚ୍ଛର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଓ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଧୂମକେତୁର ଆକାର, ଉପାଦାନ, ସୌରବାୟୁର ପରିମାଣ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଧୂମକେତୁର ଦୂରତ୍ୱ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ଠାରୁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଧୂମକେତୁ ପୃଥିବୀବାସୀ ଦେଖିଛନ୍ତି । କେତେକ ଧୂମକେତୁ ଏତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଯେ ଦିନବେଳେ ମଧ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଅନ୍ତି ।

ବଳପୃଷ୍ଠ ଧୂମକେତୁକୁ ଧୂମକେତୁ-ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କହିବା ସମୀଚୀନ । କାରଣ ବଳପୃଷ୍ଠ ଧୂମକେତୁ-ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଓ ପୃଥିବୀ ଆକାଶରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଧୂମକେତୁର ଆକାର ମଧ୍ୟରେ ଅକଳ୍ପନୀୟ ବ୍ୟବଧାନ । ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟମ ଆକାର ଧୂମକେତୁ ମସ୍ତକର ବ୍ୟାସ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଦଶଗୁଣ । 1892 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ହୋଲ୍‌ମସ୍‌ଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ସର୍ବାଧିକ ବ୍ୟାସ ସୂର୍ଯ୍ୟବ୍ୟାସର ଦୁଇଗୁଣ ହୋଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣରୁ ଧୂମକେତୁ

ଆକାରର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ବୁଝିବା ସୁବିଧାଜନକ । 1909 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହାଲେଙ୍କ ଧୂମକେତୁ ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ବେଳେ ତାର ମସ୍ତକର ବ୍ୟାସ ଥିଲା ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ପନ୍ଦରଗୁଣ । ଯେତେବେଳେ ଧୂମକେତୁ ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱର ଦୁଇଗୁଣ ଦୂରରେ ଥିଲା ସେ ଅବସ୍ଥାରେ ବ୍ୟାସ ଥିଲା ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଦୁଇଗୁଣ ।

ମସ୍ତକ ତୁଳନାରେ ଧୂମକେତୁ ପୁଚ୍ଛ ଅନେକ ବଡ଼ । 1811 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଦେଖାଦେଇଥିବା ହାଲଙ୍କ ଧୂମକେତୁ ପୁଚ୍ଛ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ଠାରୁ ଅଧିକ ଲମ୍ବା ହୋଇଥିଲା । ଏପରି ଧୂମକେତୁ ଅଛନ୍ତି ଯାହାଙ୍କ ଆୟତନ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆୟତନର ଶତଗୁଣ । ଆଦ୍ୟରୁ ବଳପ୍ରସ୍ଥିତ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଧୂମକେତୁ ଯଦି ଏତେ ବିଶାଳ ଆକାର ଧାରଣ କରେ ତେବେ ତାର ଘନତ୍ୱ ଅକଳ୍ପନୀୟ ଭାବେ କମ୍ ହୋଇଥିବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିବା କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ । ବାସ୍ତବିକ୍ ! ଧୂମକେତୁର ଘନତ୍ୱ ଏତେ କମ୍ ଯେ ତାକୁ ଗୋଟାଏ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଶୂନ୍ୟତା କୁହାଯାଇପାରେ । ଅଥଚ ତାହା ଦେଖାଯାଏ ! 'କିଛି ନୁହଁ' ଟା ଦିଶୁଥିବାରୁ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନୀ ବାବିନେଟ୍ ଧୂମକେତୁର ନାମ ଦେଇଥିଲେ, 'Visible nothing' । ଧୂମକେତୁର ମସ୍ତକ ତାର ପୁଚ୍ଛ ଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ର । ତଥାପି ମସ୍ତକକୁ ଭେଦ ଆକାଶର ନକ୍ଷତ୍ର ତାରକାକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ । 1910 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ବେଳକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଯେତିକ ଅଗ୍ରଗତି ହୋଇଥିଲା ତାହାର ବଳରେ ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ କିଛି ସମୟ ହାଲଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ପୁଚ୍ଛ ଭିତରେ ଆଶ୍ରୟ ନେଉଛି । ଧୂମକେତୁର ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଯିବ ବୋଲି ଅନେକ ଆତଙ୍କିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ । ଏ ଆତଙ୍କ ଭିତ୍ତିହୀନ । କାରଣ ଏହା ପୂର୍ବରୁ ହାଲଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ର ପୁଚ୍ଛ ବହୁବାର ପୃଥିବୀକୁ ସାଉଁଳେଇ ସାରିଥିଲା ଓ ତଦ୍ୱାରା କୌଣସି କ୍ଷତି ହୋଇଥିବାର ସାମାନ୍ୟ ସୂଚନା ମିଳେ ନାହିଁ । 1910 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ହାଲଙ୍କ ଧୂମକେତୁର ଲାଞ୍ଜ ପୃଥିବୀକୁ କେତେ ଘଣ୍ଟା ପାଇଁ ସାଉଁଳେଇଥିଲା ।

ଧୂମକେତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କାଳକ୍ରମେ କମିଯାଏ । ଏହାର କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖକୁ ଆସିବା ଓ ପୁଣି ନିଜ କକ୍ଷରେ ଅଗ୍ରସର ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ

ଦୂରେଇଯିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଧୂମକେତୁ କିଛି ବସ୍ତୁ ହରାଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ମସ୍ତକ ତରଳ ଲମ୍ବା ପୁଚ୍ଛ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ପୁଚ୍ଛରୁ କିଛି ଛାଡ଼ି ମହାକାଶରେ ମିଶିଯାଆନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିଥର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶନ କରି ଧୂମକେତୁ ଆପଣା ଶରୀରରୁ କିଛି ଦାନ ଦେଉଥାଏ । ଅନେକ ଥର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶନରେ ଆସିବା ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ଶେଷକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ନ ହେବା ସମ୍ଭବ ।

1950 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ଏକହଜାର ଧୂମକେତୁଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସ୍ୱଳ୍ପ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶନ୍ତି । ପ୍ରାୟ ପ୍ରତିବର୍ଷ କେତୋଟି ନୂଆ ଧୂମକେତୁ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି । 1967 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦଟି ଧୂମକେତୁ ସନ୍ଧାନୀଙ୍କ ପାଇଁ ବଡ଼ ଶୁଭ ଥିଲା । ସେହିବର୍ଷ ଚଉଦଟି ଧୂମକେତୁ ପ୍ରଥମ କରି ଦର୍ଶନ ଦେଲେ ।

ସୌରଜଗତ ଭିତରକୁ ପଶିଆସିଥିବା ବିଦେଶୀ ଧୂମକେତୁଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେହି ପୃଥିବୀ ସହିତ ଧକ୍କା କରିପାରେ । କ୍ଷୀଣ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏପରି ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ତେବେ ଧୂମକେତୁର କଠିନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଧକ୍କା ହେଲେ କେବଳ ପୃଥିବୀର ବଡ଼ ଧରଣର କ୍ଷତି ଘଟିବ । ଏପରି କ୍ଷତିର ସମ୍ଭାବନା କେତେ ? ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତ୍ୱ ଯେତିକି, ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ପୃଥିବୀର ସେତିକି ନିକଟ ହେଲେ ଯାଇଁ ଧକ୍କାର ସାମାନ୍ୟ ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ପ୍ରତିବର୍ଷ ହାରାହାରି ପାଞ୍ଚୋଟି ଧୂମକେତୁ ପୃଥିବୀର ଏତିକି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥାଏ । ସବୁକଥା ବିଚାରକୁ ନେଇ ଗଣନା କରାଯାଇଛି ଯେ ହାରାହାରି ଅଶୀଲକ୍ଷ ବର୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ସହିତ ପୃଥିବୀର ଧକ୍କା ହେବା ସମ୍ଭବ । ଏହା ଜାଣି ଆମ୍ଭେମାନେ ଆଶ୍ୱସ୍ତ ହେଉ । ମାତ୍ର ଭୁଲିଗଲେ ଚଳିବ ନାହିଁ ଯେ ପୃଥିବୀ ତା ଜନ୍ମକାଳରୁ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚୋଟି ଧୂମକେତୁ ସହିତ ଧକ୍କା କରି ସାରିବଣି । ଏ ଧକ୍କା କେବଳ ଧୂମକେତୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଧକ୍କା । ଧୂମକେତୁର ପୁଚ୍ଛ, ଏପରିକି ତାର ମସ୍ତକ ସହିତ ପୃଥିବୀର ଧକ୍କା ହେଲେ ତାହା ପ୍ରଭାବଶୂନ୍ୟ ହେବ ।

●

# ଉଲ୍କା

ଅନ୍ଧାର ରାତିରେ ଆକାଶରୁ କ୍ଷିପ୍ରବେଗରେ ତାରାଟିଏ ଖସିଯାଏ । ଏ ଦୃଶ୍ୟ ସମସ୍ତେ ଦେଖିଛନ୍ତି । ଆକାଶରୁ ଖସୁଥିବା ତାରା କିନ୍ତୁ ତାରା ନୁହେଁ ବୋଲି ମଣିଷ ପ୍ରାଚୀନକାଳରୁ ଜାଣେ । ସେହିଭଳି ଦିଶୁଥିବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବସ୍ତୁଟି ଗୋଟିଏ ଉଲ୍କା । ଉଲ୍କାର ଆବିର୍ଭାବ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ-ଭିତର ଘଟଣା ବୋଲି ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ୍ ଜାଣିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଉଲ୍କାମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ନ ଥାନ୍ତି । ସେମାନେ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ମାଇଲ ଅତିକ୍ରମ କରି ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାନ୍ତି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସହିତ ଘର୍ଷଣ ହେବା ଫଳରେ ଉଲ୍କା ଜଳିଉଠେ । ପ୍ରାୟ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ଜଳି ଭସ୍ମ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଉଲ୍କାକୁ ଦେଖୁ । ପୂର୍ବକାଳର ଓ ବର୍ତ୍ତମାନର ଅଜ୍ଞ ଲୋକେ ଉଲ୍କାକୁ ଖସିଯାଉଥିବା ତାରା ମନେକରିବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନୁହେଁ ।

ଇଂରାଜୀରେ ଉଲ୍କାକୁ କୁହାଯାଏ **meteor** ଅର୍ଥାତ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବସ୍ତୁ । କେତେକ ଉଲ୍କା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳିବା ପୂର୍ବରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଆସି ପଡ଼ନ୍ତି । ଏମାନେ **meteorite** ନାମରେ ପରିଚିତ— ଯାହାକୁ ଆମେ ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ କହିପାରୁ । ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପଡ଼ୁଥିବା ଅଧାଜଳା ଉଲ୍କା ।

ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଣିଷ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଜ୍ଞାନସଂଗ୍ରହ କରିଆସିଛି । ମାତ୍ର ଉଲ୍କାଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏଇ ଶହେବର୍ଷ ହେବ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । କାରଣ ଉଲ୍କାଙ୍କୁ ଜାଣିବା ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ରପାତିଙ୍କୁ ଅପେକ୍ଷା କରୁଥିଲା । ଉଡ଼ିଆସିଥିବା ପଥରରୁ ଦୂରର ସ୍ୱରୂପ

କଲନା କଲା ପରି ସାଧାରଣ ଉଲ୍‌କାରୁ ସୌରଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ଓ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ମିଳେ ।

ଉଲ୍‌କାମାନେ କେଉଁଠୁ ଆସନ୍ତି ? ସେମାନେ ଦୁଇଟି ଉତ୍ସରୁ ଆସିଥାନ୍ତି । ଧୂମକେତୁରୁ ଛୁଟି ଆସିଥିବା ଭଙ୍ଗା ଟୁକୁରା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରୁ ଉଲ୍‌କା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଉଲ୍‌କାଙ୍କର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଗ୍ରହାଣୁ । ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହଦ୍ୱୟଙ୍କ କକ୍ଷ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହାଣୁଙ୍କର ଗୋଟିଏ ବଳୟ ଅଛି । ଏହି ବଳୟରେ ଥିବାପ୍ରାୟ ଏକନିୟୁତ ଛୋଟବଡ଼ ଗ୍ରହାଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ଦୁଇଟି ଗ୍ରହାଣୁ ପିଟି ହୋଇଗଲେ ସେମାନଙ୍କର ଭଙ୍ଗାଟୁକୁରା ଅଂଶ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଛୁଟିକି ଆସି ଉଲ୍‌କା ବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ବୃହସ୍ପତିର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା କକ୍ଷଚ୍ୟୁତ ଗ୍ରହାଣୁ (ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଗ୍ରହାଣୁର ବ୍ୟାସ 100 ମାଇଲ, ଛୋଟ ଗ୍ରହାଣୁର ବ୍ୟାସ ଦୁଇ ତିନି ମାଇଲ) ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ଛୁଟିକି ଆସେ ଓ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଳି ଉଲ୍‌କାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିଥିବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ଭିତରୁ ଅଧିକାଂଶ ଧୂମକେତୁ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଗ୍ରହାଣୁର ଅଂଶ ଅଟନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମାନ କେତେଗ୍ରାମ୍‌ରୁ ଅନେକ ଟନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରେ ।

ଉଲ୍‌କାଙ୍କ ତୁଳନାରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅନେକ କମ୍ । ମହାକାଶରୁ ଆସୁଥିବା ଖଣ୍ଡେ ପଥର ଅଧାଜଳା ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଥିବୀରେ ପଡ଼ିଥିବା ଏକ ବିରଳ ଘଟଣା । ତେବେ ଏ ଘଟଣା ଏକାବେଳେ ବିରଳ ନୁହେଁ । ଅଧିକାଂଶ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ସମୁଦ୍ରଗର୍ଭ, ମରୁଭୂମି ବା ଜନବସତି ଠାରୁ ଦୂରରେ ପଡ଼ିଥିବାରୁ ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆସନ୍ତି ନାହିଁ । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଯୋଗୁ ଧନଜୀବନ କ୍ଷୟ ହୋଇପାରେ—ସହିତ ମାନବ ଇତିହାସରେ ଏପରି ଦୁର୍ଘଟଣା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘଟିଥିବାର ପ୍ରମାଣ ନାହିଁ । 1836 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବ୍ରାଜିଲ୍‌ରେ କେତୋଟି ମେଷଙ୍କର ଓ 1911 ରେ ମିଶର ଦେଶରେ ଗୋଟିଏ ଶ୍ୱାନର ପ୍ରାଣ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ନାଶ ହୋଇଥିଲା ।

ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ଆରମ୍ଭ ଯୁଗରେ ଆକାଶରୁ ଜଳନ୍ତା ଶିଳାଖଣ୍ଡ ଖସିବା ବିଜ୍ଞାନାନ୍ଧ ମଣିଷର କଳ୍ପନା ଭାବେ ପରିଗଣିତ ହେଉଥିଲା ।

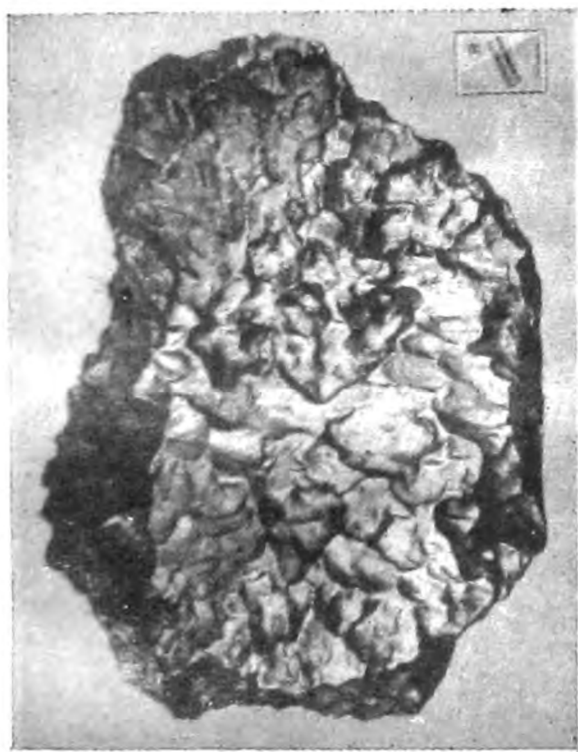
ଫ୍ରାନ୍‌ସ ଦେଶର ଏକ କୌତୁକପୂର୍ଣ୍ଣ ଘଟଣା ଏଥିର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । 1790 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜୁଇଲକ୍ ନାମକ ସହରର ମେୟରଙ୍କ ଫ୍ୟାରସ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡେମିକୁ ଲିଖିତ ଆକାରରେ ଜଣାଇଲେ ଯେ ଜୁଲାଇ ଚବିଶ ତାରିଖ ରାତି ନଅଟା ସମୟରେ ଆକାଶରୁ ଏକ ବଡ଼ ଅଗ୍ନିଖଣ୍ଡ ଖସିଲା । ମେୟରଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ତିନିଶହ ଜଣ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷଦ୍ରଷ୍ଟା ଦରଖାସ୍ତରେ ଦସ୍ତଖତ କରିଥିଲେ । ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ, ଘଟଣାଟିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଉ । ଏକାଡ଼େମିର ବିଜ୍ଞ ସଭ୍ୟମାନଙ୍କର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କିନ୍ତୁ ଭିନ୍ନ ରକମ ହେଲା । ଘଟଣାର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏକାଡ଼େମିର ସୁଚିନ୍ତିତ ଦୁଇଟି ପ୍ରସ୍ତାବ ମେୟରଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଦିଆଗଲା । ପ୍ରଥମତଃ ଜୁଇଲକ୍ ଅଧିବାସୀଙ୍କୁ ଜଣେ ବୁଦ୍ଧୁ ମେୟର ମିଳିଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ ପାଇଁ ଏକାଡ଼େମି ଦୁଃଖିତ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ, ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯଦି ମେୟର ଏପରି ଅନ୍ଧବିଶ୍ୱାସ ପ୍ରବୃତ୍ତିର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରନ୍ତି, ତେବେ ଏକାଡ଼େମି ତାଙ୍କ ବିରୁଦ୍ଧରେ ସଂଗ୍ରାମ କରିବ । ଉକ୍ତ ଘଟଣାଟି କେବଳ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ନୁହେଁ ତତ୍କାଳୀନ ୟୁରୋପୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ମହଲର ମନୋଭାବ (ଉଗ୍ର ବସ୍ତୁବାଦିତା)ର ପରିଚାୟକ ।

ଆମେରିକାରେ ଏକ ଅନୁରୂପ ଘଟଣା ଓ ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେରିକାର ପ୍ରେସିଡ଼େଣ୍ଟଙ୍କ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଗୋଟିଏ ଯୁଗରେ ଦୁଇ ମହାଦେଶର ସମମନୋଭାବର ପ୍ରମାଣ ଦିଏ । 1807 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆମେରିକାର କନେକ୍ଟିକଟ ପ୍ରଦେଶର ଦୁଇଜଣ ଅଧ୍ୟାପକ ଆକାଶରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପଡୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ପିଣ୍ଡ ଦେଖିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଏହି ଅଭିନବ ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସଙ୍ଗ ପ୍ରେସିଡ଼େଣ୍ଟ ଜେଫର୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ କାନରେ ପଡ଼ିବାରୁ ସେ ମନ୍ତବ୍ୟ କରିଥିଲେ, "ଶୂନ୍ୟରୁ ଶିଳାଖଣ୍ଡ ଖସିବା ଘଟଣାକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରିବା ଅପେକ୍ଷା ଦୁଇଜଣ ମାର୍କିନ ଅଧ୍ୟାପକ ମିଥ୍ୟାବାଦୀ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରିବା ମୋ ପକ୍ଷରେ ଅଧିକ ସହଜ ।"

ତେବେ ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଅଧିକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଖସିବାର ଘଟଣାସବୁ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ନ ଦେବା ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ । 1751 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଯୁଗୋସ୍ଲୋଭିଆରେ ଦୁଇଟି ଲୌହଶିଳା ଆକାଶରୁ ପଡ଼ିଥିଲା । 1794 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଇଟାଲୀର ସାଇନା ଓ ବର୍ଷକ ପରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ୟର୍କସାୟାର ଠାରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ପତନ ଘଟିଥିଲା । 1803



(ପୃ—୪୮)  ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପତନରୁ ସୃଷ୍ଟ ଆରିଜନ୍‌ର କ୍ରେଟର



(ପୃ—୫୮) ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିରୁ ମିଳିଥିବା ଖଣ୍ଡେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି କାଳରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସରେ ଅନେକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ପତନ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମନରୁ ସମସ୍ତ ସନ୍ଦେହ ଦୂର କରିଥିଲା । ଫଳରେ ପ୍ରାଚୀନକାଳରୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପତନର ବର୍ଣ୍ଣନାଗୁଡ଼ିକୁ ଅବିଶ୍ୱାସ କରିବାର କାରଣ ରହିଲା ନାହିଁ ।

ଚୀନ୍‌ର ପ୍ରାଚୀନ ନଥିପତ୍ରରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ବର୍ଣ୍ଣନା ରହିଛି । ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡର ଏସ୍କିମୋମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଖଣ୍ଡେ ଲୁହା ଆକାଶକୁସୁମ ପରି । କ୍ୱଚିତ କେବେ ବରଫସ୍ତୂପ ଭିତରୁ ପାଉଥିବା ଲୌହଖଣ୍ଡରେ ଏସ୍କିମୋ-ମାନେ ଛୁରୀ ତିଆରି କରୁଥିଲେ । ଏହି ଲୌହଖଣ୍ଡ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ହୋଇ ନ ପାରେ । ଲୁହାପଥରରୁ ଲୁହା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାର ଉପାୟ ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ ମଣିଷ ବ୍ରୋଞ୍ଜ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା । ବ୍ରୋଞ୍ଜ ଯୁଗରେ ମଣିଷ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ଲୁହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳେ । ପ୍ରାଚୀନକାଳକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଉଲ୍‌କା-ପିଣ୍ଡରୁ ଅସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବାର ଉଦ୍ୟମ ହୋଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1009ରେ ଖୋରାସନର ସୁଲତାନ ତାଙ୍କ ରାଜ୍ୟରେ ପଡ଼ିଥିବା ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କା-ପିଣ୍ଡକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ଆଦେଶ ଦେଇଥିଲେ । ଏ ଉଦ୍ୟମ ସଫଳ ହୋଇ ନ ଥିଲା । କାରଣ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବାରୁ ତାହା ଭଙ୍ଗୁର ହୋଇପଡ଼ିଲା । ଉଲ୍‌କା-ଲୌହର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ଶୀତଳ ଅବସ୍ଥାରେ ତାହା ନମନୀୟ କିନ୍ତୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଭଙ୍ଗୁର । ମୋଗଲ ସମ୍ରାଟ ଜାହାଙ୍ଗୀରଙ୍କ ଅମଳରେ ଏପରି ଏକ ଉଦ୍ୟମ ସଫଳ ହୋଇଥିଲା । ଏହା 1621 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ଘଟଣା । ଏହି ବର୍ଷ ଦିନେ ସକାଳେ ଜଳନ୍ଧର ପାଖ ଗୋଟିଏ ଗାଁରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ସହ ଏକ ଅଗ୍ନିପିଣ୍ଡୁଳା ଆକାଶରୁ ଖସିଲା । ପ୍ରଗଣାର ଶାସକ ଘୋଡ଼ା ଛୁଟାଇ ଅଗ୍ନିପିଣ୍ଡୁଳା ଖସିଥିବା ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଓ ଦେଖିଲେ ଯେ କିଛି ବର୍ଗଗଜ ପରିମିତ ଭୂଇଁ ପୋଡ଼ିଯାଇଛି । ପୋଡ଼ା ସ୍ଥାନକୁ ଖୋଳିବାରୁ ଶହେ ପଚାଶ ତୋଳା ଓଜନର ଗରମ ଲୌହଖଣ୍ଡ ବାହାରିଲା । ଜାହାଙ୍ଗୀରଙ୍କ ଆଦେଶରେ ଏହି ଲୌହଖଣ୍ଡରୁ ଗୋଟିଏ ଛୁରୀ,' ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡା ଓ କଟୁରୀ ନିର୍ମାଣ କରାଗଲା ।

ଜାହାଙ୍ଗୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଲୌହଖଣ୍ଡରୁ ଦୁଇଟି ଅସ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରାଇଥିବାର କାରଣ ଲୌହଖଣ୍ଡଟି ପବିତ୍ର । ଆକାଶରୁ ଖସୁଥିବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ପବିତ୍ର ବୋଲି ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଧରିନିଆଯାଇଛି । ତୃତୀୟ ଶତାବ୍ଦୀର ରୋମାନ୍ ସମ୍ରାଟ ହେଲିଓ ମାବାଲସ୍ ଜଣେ ସୂର୍ଯ୍ୟପୂଜକ । ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ସ୍ୱର୍ଗରୁ ଧରାପୃଷ୍ଠକୁ ଓହ୍ଲାଇଥିବା ପବିତ୍ର ଶିଳା ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରି ତାର ଯଥାବିଧି ପୂଜାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମନ୍ଦିର ତୋଳାଇଥିଲେ । ମକ୍‌କାର କାବା ମୁସଲମାନ ମକ୍‌କା ତୀର୍ଥଯାତ୍ରୀଙ୍କର ମହାନ ପୁଣ୍ୟପୀଠ । ଏଠାରେ ପୂଜାବେଦୀରେ ଯେଉଁ କୃଷ୍ଣକାୟ ପବିତ୍ର ଶିଳା ପୂଜିତ ହୁଅନ୍ତି ତାହା ଏକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡରୁ ନିର୍ମିତ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1492ରେ ଫ୍ରାନ୍ସର ରାଇନ୍ ନଦୀ ଉପରମୁଣ୍ଡରେ ପଡ଼ିଥିବା ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ସ୍ଥାନୀୟ ଚର୍ଚ୍ଚର ପୂଜକଗଣ ଚର୍ଚ୍ଚ କାନ୍ଥରେ ଉତ୍ତମରୂପେ ବାନ୍ଧି ରଖିଥିଲେ । ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଦାନ ରୂପେ ବିବେଚିତ ଶିଳାକୁ ଚର୍ଚ୍ଚରେ ସ୍ଥାନ ଦେବା ଯଥାର୍ଥ । ତେବେ ତାକୁ ଉତ୍ତମରୂପେ ବାନ୍ଧିବାର କାରଣ ଯେପରି ଶିଳାଟି ତାର ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନକୁ ପୁଣି ଉଡ଼ି ନ ଯାଏ ।

ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନଗତ ମୂଲ୍ୟ ବୁଝିଲି ପରେ ସମୁଦାୟ ପ୍ରାୟ 1700 ଟି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କୁ ସଂଗୃହୀତ କରାଗଲାଣି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପଇଁତିରିଶଟିର ଓଜନ ଏକଟନ୍‌ରୁ ଅଧିକ । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କୁ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଫଳରେ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ସେମାନେ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ । କେତେକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଲୁହାର ପିଣ୍ଡ ଓ ବାକି-ମାନେ ଶିଳାର ପିଣ୍ଡ । ପ୍ରଥମରୁ ଧରିନିଆଯାଉଥିଲା ଯେ ଲୌହ-ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଶିଳା-ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବେଶୀ । କଥାହେଉଛି ମାଟି ବା ପଥୁରିଆ ସ୍ଥାନରେ ଅଧାପୋତା ଲୌହପିଣ୍ଡ ସହଜରେ ଆଖିରେ ପଡ଼ିଯାଏ । ମାତ୍ର ଆକାଶରୁ ଆସିଥିବା ଶିଳାପିଣ୍ଡ ପୃଥିବୀର ମାଟି ପଥର ସହିତ ମିଶିଯାଆନ୍ତି ଓ ସହଜେ ଚିହ୍ନା ପଡ଼ନ୍ତି ନାହିଁ । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ପତନକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ସେମାନଙ୍କୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବାର ବିଧିବଦ୍ଧ ଯୋଜନା ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ହାତକୁ ନେବା ପରଠାରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ଶିଳା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଲୌହ-ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ବେଶୀ । ପ୍ରତିବର୍ଷ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରାପ୍ତ ଶ୍ରେଷ୍ଠବଡ଼

ମିଶି ଦୁଇପ୍ରକାର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପଡ଼ୁଛି । ମାତ୍ର ଅଧିକାଂଶ ସମୁଦ୍ର, ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବିରଳ ଜନସଂଖ୍ୟାବିଶିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ପଡ଼ି ଢାକଯାଆନ୍ତି । ବର୍ଷକୁ ହାରାହାରି ଦୁଇ ତିନୋଟି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଠାବ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ଜଣାଶୁଣା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମସ୍କୋ ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡ଼େମିରେ ସୁରକ୍ଷିତ 'ପାଲାସ ଲୌହ' (Pallas iron) ନାମରେ ଖ୍ୟାତ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଟି ଅନ୍ୟତମ । ଏହାର ମୂଳ ଓଜନ ସାତଶହ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ । ରୁଷ୍‌ଦେଶ ତରଫରୁ ଏଥିରୁ ଛୋଟ ଛୋଟ ଅଂଶ କାଟି ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ମିଉଜିୟମକୁ ପଠାଯାଇଛି ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅବଶିଷ୍ଟ 514 କିଲୋଗ୍ରାମ୍‌ର ପିଣ୍ଡଟି ମସ୍କୋ ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡ଼େମିରେ ରହିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1918 ରେ ରୁଷିଆର ସରଚୋଭ୍ ପାରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପଡ଼ିଥିଲା । ଶିଳା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ସରଚୋଭ୍‌ର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବୋଧହୁଏ ସର୍ବବୃହତ । ଶହେ କୋଡ଼ିଏ କିଲୋମିଟର ଦୀର୍ଘ ପଥରେ ଏହି ପିଣ୍ଡର ଭଙ୍ଗା ଅଂଶମାନ ବିଛୁଡ଼ି ହୋଇ ପଡ଼ିଥିଲା । ଏହାର ସମୁଦାୟ ଓଜନ 221 କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଓ ବୃହତ୍ତମ ଖଣ୍ଡଟିର ଓଜନ 130 କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ।

ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ଆଫ୍ରିକାର ହୋବା ଠାରେ ପୋତି ହୋଇ ପଡ଼ିଥିବା ସର୍ବବୃହତ୍ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ଖୋଳି ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଇଛି । ଏହାର ଓଜନ ଷାଠିଏ ଟନ । ଓଜନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ହୋବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ଏବଂ ତାର ଗଠନ ଏପରି ଯେ ତାକୁ କାଟିବା କଷ୍ଟକର । କାରଣ ଏହି ପିଣ୍ଡର ଲୁହା-ନିକେଲ୍ ପରିମାଣ ଅଧିକ । (ଶତକଡ଼ା 16 ) 'କେପ୍ ୟର୍କ' ନାମରେ ପରିଚିତ ଦ୍ୱିତୀୟ ବୃହତ୍ତମ ଲୌହ-ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ଗ୍ରୀନ୍‌ଲାଣ୍ଡର ଆବିଷ୍କାରକ ରବର୍ଟ ପିଆରି 1897 ରେ ଗ୍ରୀନ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡରେ ଠାବ କରିଥିଲେ । ପରେ ତେତିଶ ଟନ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଏହି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡକୁ ନ୍ୟୁୟର୍କ ନିଆ ଯାଇଛି ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଟୁଙ୍ଗୁସ୍କା ଖ୍ୟାତ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଟି ସବୁଠାରୁ ଭୟାବହ ଓ ଚମତ୍କାର । ରୁଷ୍ ଦେଶ ଅନ୍ତର୍ଗତ ସାଇବେରିଆ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ନଦୀ ଟୁଙ୍ଗୁସ୍କା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1908 ଜୁନ୍ ତିରିଶ ତାରିଖ ଦିନ ଭୋର୍ ସମୟରେ ସତେକି

ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଖଣ୍ଡେ ଛିଣ୍ଡି ଆସିଲା ପରି ଏକ ଭୟଙ୍କର ଅଗ୍ନିପିଣ୍ଡ ଘୋର ଶବ୍ଦ କରି ଟୁଙ୍ଗୁସ୍କା ନଦୀ କୂଳରେ ପଡିଲା । ଏହି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ପତନରେ ଯେଉଁ ଭୂକମ୍ପ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ତାର କମ୍ପନ ହଜାର କଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ଦୁଇହଜାର ବର୍ଗକଲୋମିଟର ଜଙ୍ଗଲର ବୃକ୍ଷମାନେ ଭୂତଳଶାୟୀ ହେଲେ । ହଜାର ହଜାର ଗଛ ଅଙ୍ଗାର ହୋଇଗଲା । ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର କଳନା ଯେ ଏକ ନିୟୁତ ଟନ୍ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ପାହାଡ଼ ଆକାରର ଗୋଟାଏ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ସେକେଣ୍ଡକୁ ତିରିଶ କଲୋମିଟର ବେଗରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆଘାତ କରିଥିଲା । ସାଇବେରିଆର ଏହି ଜନବିରଳ ସ୍ଥାନରେ ଘଟଣାସ୍ଥଳ ଠାରୁ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରାମର ଦୂରତ୍ଵ ଷାଠିଏ କଲୋମିଟର । ଏହି ଗ୍ରାମର ଲୋକେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଆକାଶ ଅଗ୍ନିମୟ । ମେଦିନୀ ଦୋଳୁକିବା ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କ ଘରର କବାଟ ଝରକା ଭାଙ୍ଗିଲା । ବତାସରେ ତିରିଶ କଲୋମିଟର ଦୂରରେ ମେଷପାଳକଙ୍କର ତମ୍ବୁମାନ ଉଡ଼ିଗଲା ଓ କେତେଜଣ ବତାସର ପ୍ରକୋପ ଯୋଗୁ କଚଡ଼ା ଖାଇଲେ ।

ଆକାଶରେ ଖସୁଥିବା ଛୋଟ ଉଲ୍‌କା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଟୁଙ୍ଗୁସ୍କା ଖ୍ୟାତ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ବସ୍ତୁ । ଅନ୍ଧାର ରାତିରେ ଆକାଶକୁ ଚାହିଁ ବଜୁଳି ବେଗରେ ଯେଉଁ ଉଲ୍‌କାଟି ପ୍ରକଟିତ ହୁଏ ତାର ଆକାର ଗୋଟିଏ ସୋରିଷ ବା ବଡ଼ ହେଲେ ଗୋଟିଏ ଚଣାପରି । ସାଧାରଣ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଉଲ୍‌କାର ଓଜନ ଗ୍ରାମ୍‌ର ଏକଚତୁର୍ଥାଂଶ । ଗ୍ରାମ୍‌ର କେତେ ହଜାର ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଉଲ୍‌କା କ୍ଷୀଣଭାବେ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶେ । ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶୁ ନ ଥିବା ଆହୁରି ଛୋଟ ଉଲ୍‌କା ଅଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ । ଶହେରୁ ଶହେ ତିରିଶ କଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତାରେ ଉଲ୍‌କା ପ୍ରଜ୍ଵଳିତ ହୋଇ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ । ସେକେଣ୍ଡକୁ ପ୍ରାୟ ପଞ୍ଚାବନ କଲୋମିଟର ବେଗରେ ଗତି କରି ଉଲ୍‌କାଟିଏ ଜଳିଯିବା ପୂର୍ବରୁ ତିରିଶ ଚାଳିଶ କଲୋମିଟର ଅତିକ୍ରମ କରିଥାଏ ।

ଏକଗ୍ରାମ୍ ବା ତହିଁରୁ ଅଧିକ ଓଜନର କୋଡ଼ିଏ ହଜାର ଉଲ୍‌କା, ଏକଗ୍ରାମ୍‌ରୁ କମ୍ ଅଥଚ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶୁଥିବା କୋଡ଼ିଏ

କୋଟି ଉଲ୍‌କା ଏବଂ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶୁ ନ ଥିବା ଆତୁର ଗ୍ରେଟ କୋଟି କୋଟି ଉଲ୍‌କା ପ୍ରତିଦିନ ଅର୍ଥାତ ଚବିଶଘଣ୍ଟା ଭିତରେ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ପଶି ଜଳୁଛନ୍ତି । ଯଦି ସବୁଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍‌କା ଏକ ସମୟରେ ଜଳି ଉଠନ୍ତେ ତେବେ ଚନ୍ଦ୍ରାଲୋକ ଠାରୁ ଅଢ଼େଇଶହ ଗୁଣ ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତା ।

ଉଲ୍‌କା ଜଳିଗଲା ପରେ ତାର ଭସ୍ମ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ । ଚବିଶ ଘଣ୍ଟା ଭିତରେ ଯେତେ ଉଲ୍‌କା ଭସ୍ମ ପୃଥିବୀରେ ଜମା ହୁଏ ତାର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ 4400 କିଲୋଗ୍ରାମ୍ । ପ୍ରତିଦିନ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ୁଥିବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ଓଜନ ପ୍ରାୟ 5500 କିଲୋଗ୍ରାମ । ଅର୍ଥାତ୍ ଉଲ୍‌କା ଭସ୍ମ ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଆକାରରେ ମହାକାଶରୁ ପୃଥିବୀକୁ ଦଶଟନ ବସ୍ତୁ ଆମଦାନି ହେଉଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠ କଠିନ ହେବାଦିନୁ ଆଜିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତେ ଉଲ୍‌କା ଭସ୍ମ ଜମା ହେଲାଣି ତାର ପରିମାଣ ସମଗ୍ର ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଦଶ ସେଣ୍ଟିମିଟର ବହଳର ମୃତ୍ତିକା ଗାଲିଚ୍ଛ ବିଛାଇବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ମୃତ୍ତିକାର ପରିମାଣ ସହିତ ସମାନ ।

ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଉଲ୍‌କାଭସ୍ମ ପରି ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ନିଶବ୍ଦରେ ଝରିପଡ଼େ-ନାହିଁ । ଅଗ୍ନିମୟ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବଜ୍ର ପରି ପଡ଼େ । ବଡ଼ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ଆଘାତରେ ଆଖିଦୃଶିଆ କ୍ଷତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଉଲ୍‌କା-ପିଣ୍ଡ ପଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଗର୍ତ୍ତ ଓ ଗର୍ତ୍ତ ଚାରିପଟେ ଜମିଥିବା ମୃତ୍ତିକା ଗୋଟିଏ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ମୁହଁର ଭ୍ରମ ଜନ୍ମାଏ । ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ମୁଖ ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତ—ଉଭୟଙ୍କ ପାଇଁ ଇଂରାଜୀରେ ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦ, କ୍ରେଟର (Crater) । ମାତ୍ର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପତନ ଜନିତ କ୍ରେଟରର କିଛି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଅଛି । ଏହାଛଡ଼ା ଗର୍ତ୍ତ ଚାରିପଟେ ଜମିଥିବା ମୃତ୍ତିକାର ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷାରୁ ତାହା ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ମୁଖ ବା ଉଲ୍‌କାପାତରୁ ସୃଷ୍ଟ ସେ ବିଷୟ ସହଜରେ ଧରାପଡ଼ିଯାଏ । ଆଗ୍ନେୟଗିରିର କ୍ରେଟର ନିଶଙ୍କୁ (Cone) ଆକାରର ଓ ଏହା ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଗଭୀର ।

ଟୁଙ୍ଗୁସ୍କା କ୍ରେଟରର ବ୍ୟାସ 150 ଫୁଟ । ଉତ୍ତର ଆମେରିକାର ଆରିଜନ୍ ଠାରେ ଥିବା ଉଲ୍‌କା-କ୍ରେଟର୍‌ର ବ୍ୟାସ 1200 ମିଟର ଓ

ଗଭୀରତା 180 ମିଟର । ଆରିଜନ୍ ପରି ଏକ ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳରେ କେବେ ଭୂମିକମ୍ପ ବା ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ଘଟିଥିବାର ପ୍ରମାଣ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ବାରିଙ୍ଗର୍ ନାମକ ଜଣେ ମାଇନିଂ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଆରିଜନ୍-କ୍ରେଟର ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ ପତନରୁ ସୃଷ୍ଟି ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଉକ୍ତ କ୍ରେଟରଟିର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି ବାରିଙ୍ଗର୍-କ୍ରେଟର । କ୍ରେଟର ଭିତରେ ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡ ବା ତାର କିଛି ଅଂଶ ମିଳି ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ କ୍ରେଟର ଠାରୁ ବହୁ କିଲୋମିଟର ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅନେକ ଛୋଟବଡ଼ ଉଲ୍କାଖଣ୍ଡ ବିଛୁଡ଼ି ହୋଇ ପଡ଼ିଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ବଡ଼ ଖଣ୍ଡଙ୍କର ଓଜନ ପାଞ୍ଚଶହ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ । କ୍ରେଟର ଠାରୁ ଦଶ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ସାତଶହ କିଲୋଗ୍ରାମ ଓଜନର ଉଲ୍କାଖଣ୍ଡ ମିଳିଛି । ଆରିଜନ୍-ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡର ଓଜନ ହଜାର ହଜାର ଟନ୍ ହୋଇଥିବାର ଅନୁମାନ । ଏହି ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡଟି ପ୍ରାୟ ପଚଶ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପଡ଼ିଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ବାରିଙ୍ଗର୍ କ୍ରେଟରର ବୟସ ପଚଶ ହଜାର ବର୍ଷ ପାଖାପାଖି । ବୟସ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବାରିଙ୍ଗର କ୍ରେଟର ମଧ୍ୟବୟସ୍କ ଏବଂ ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମଧ୍ୟ ଏହା ବୃହତ୍ତମ ନୁହେଁ । ଘାନାର ଅଶାନ୍ତି କ୍ରେଟରର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ଦଶ କିଲୋମିଟର । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1947ରେ ଆବିଷ୍କୃତ କାନାଡ଼ାର ଚୁବ୍ କ୍ରେଟର ଆୟତନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସବୁ ବୃହତ । ଚୁବ୍-କ୍ରେଟରର ବ୍ୟାସ ସାଢ଼େ ତିନି କିଲୋମିଟର ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଗଭୀରତା ଅଧିକ । ଉଭୟ ଚୁବ୍-କ୍ରେଟର ଓ ଘାନା-କ୍ରେଟରଙ୍କ ବୟସ ଏକ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପାଖାପାଖି । ଆମ ଦେଶରେ ମହାରାଷ୍ଟ୍ରର ଲୁନାର୍ ହ୍ରଦ ପ୍ରାୟ ପଚଶ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ କ୍ରେଟର । ଅର୍ଥାତ୍ ଲୁନାର୍ ହ୍ରଦ ଏକ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ରେଟର ।

ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପୃଥିବୀର କ୍ରେଟରଙ୍କ ଠାରୁ ବହୁ ଗୁଣରେ ବଡ଼ ଓ ସଂଖ୍ୟାରେ ଅନେକ ଅଧିକ କ୍ରେଟରଙ୍କୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇଛି । ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶରେ ଦଶହଜାର କ୍ରେଟର ଚିହ୍ନିତ । ଚନ୍ଦ୍ର ଅନବଶ୍ୟ କ୍ରେଟରଙ୍କୁ ଚିରକାଳ ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣ ରଖିବା ଭଳି ଏକ ଆଦର୍ଶ ସ୍ଥାନ । କାରଣ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଜଳ ବା ବାୟୁ ନ ଥିବାରୁ ସବୁ ବସ୍ତୁ ଅକ୍ଷୟ ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ଥାଆନ୍ତି । ବାୟୁଚଳନ ଓ ବର୍ଷା

ଫଳରେ ପୃଥିବୀର କ୍ରେଟରଗୁଡ଼ିକ କାଳକ୍ରମେ ପୋତି ହୋଇପଡ଼ନ୍ତି । ନଚେତ ସୁଦୀର୍ଘ କୋଟି ବର୍ଷ ଭିତରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତମାନଙ୍କରେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ଆଜି ଅନେକ ଭିନ୍ନ ଦିଶୁଥାନ୍ତା ।

ଚନ୍ଦ୍ର ବା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଯେ କେବଳ କ୍ରେଟର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ତା ନୁହେଁ । ବୁଧ, ଶୁକ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ମଧ୍ୟ କ୍ରେଟର ଅଛି । ଏହି ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ପୃଷ୍ଠ କଠିନ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ପରି ଏମାନଙ୍କର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଶିଳା ଓ ଖନିଜ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ବୃହସ୍ପତି କଠିନ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ବୃହସ୍ପତି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହାଣୁ ବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପଡ଼ିଲେ ତାହା ସାମୟିକ ଭାବେ ଫାଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି କରି ବୁଡ଼ିଯିବ । ଯେ କୌଣସି ଶ୍ୟାସୀୟ ଗ୍ରହ ବା ଉପଗ୍ରହ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହିପରି ଘଟେ ।

ପୃଥିବୀରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ପତନ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ବଡ଼ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ପତନ ଫଳରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର କ୍ଷତଚିହ୍ନ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଛି । ପ୍ରତି ପଚାଶ ଲକ୍ଷ, ଅଶୀଲକ୍ଷ ବା କୋଟିଏ ବର୍ଷ ଭିତରେ ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ସହିତ ଧକ୍‌କା ହୁଏ କିମ୍ବା ଏକ ଅତିକାୟ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ପତନ ଘଟେ । ପଞ୍ଚଷଠୀ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ବା ଧୂମକେତୁର ଅଂଶବିଶେଷ ଏକ ଅତିକାୟ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ସଜୋରରେ ଆଘାତ କରିବାରୁ ପୃଥିବୀର ଭାଗ୍ୟ ବଦଳିଗଲା । ଏହି ବିଶାଳ ପିଣ୍ଡଟି ପୃଥିବୀରେ ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ଏତେ ଧୂଳି ଉପରକୁ ଉଠିଲା ଯେ ଆକାଶ ମାସ ମାସ ଆଚ୍ଛାଦିତ ରହିଲା । ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ଜଳବାୟୁ ବଦଳିଗଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ନ ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ବଡ଼ ଗଛମାନେ ମରିଗଲେ । ବଞ୍ଚିରହିଲେ କେବଳ ତୃଣଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ । ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀରେ ବିଶାଳକାୟ ଡାଇନୋସାରଙ୍କ ରାଜୁତି । ଡାଇନୋସାର ଗୋଟିଏ ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଗଛପତ୍ର ଖାଇ ବଞ୍ଚେ । ଜଙ୍ଗଲ ଲୋପ ପାଇବାରୁ ଡାଇନୋସାରମାନେ ଖାଦ୍ୟାଭାବରେ ମରିଗଲେ । ଲୋପ ପାଇବା ପୂର୍ବରୁ ଡାଇନୋସାର ପୃଥିବୀରେ କୋଟିଏ ବର୍ଷ ବଞ୍ଚିଥିଲେ । ମୃତ ଡାଇନୋସାରଙ୍କୁ ଖାଇ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀଗଣ ବଞ୍ଚିଗଲେ ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରା ଗୋଟିଏ ନୂଆମୋଡ଼ ନେଲା ।

ସପ୍ତସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ବିକାଶଧାରାଟି ବନ୍ଦ ହୋଇ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ବିକାଶ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଏହି ବିକାଶଧାରାରେ ମନୁଷ୍ୟର ସୃଷ୍ଟି ।

## ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ଉପାଦାନ :

ଉଲ୍‌କା ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁ । ତଫାତ୍ ଏତିକ ଯେ ଉଲ୍‌କା ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ, ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପହଞ୍ଚେ । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କୁ ପରୀକ୍ଷାକରି ସେମାନଙ୍କ ଉପାଦାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ସୁଯୋଗ ରହିଛି । ତେବେ ସବୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କର ଉପାଦାନ ସର୍ବୋତ୍ତ ଭାବେ ସମାନ ନୁହେଁ । ପଥୁରିଆ ବା ଶିଳା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କର ମୋଟାମୋଟି ଉପାଦାନ ଏହିପରି—ଓଜନର ଶତକଡ଼ା 3୬·3 ଭାଗ ଅମ୍ଳଜାନ, 25·6 ଭାଗ ଲୁହା, 18 ଭାଗ ସିଲିକନ (ବାଲି—ଯାହାକି ପ୍ରାୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସିଲିକନ), 14·2 ଭାଗ ମାଗ୍ନେସିୟମ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଯେଉଁସବୁ ଉପାଦାନ ଅଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କାହାର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ଏକଭାଗରୁ ଅଧିକ ନୁହେଁ । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡରୁ ଊଣେଇଶଟି 'ଏମିନୋ ଏସିଡ଼୍'ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିବା ପରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଆଗ୍ରହ ବଢ଼ିଯାଇଛି । କାରଣ ଏମିନୋ ଏସିଡ଼ମାନଙ୍କରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସୃଷ୍ଟି । ଏମିନୋ ଏସିଡ଼୍ ବ୍ୟତୀତ ଜୀବନ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ମହାକାଶରେ ସୃଷ୍ଟ ଏମିନୋ ଏସିଡ଼୍‌ମାନଙ୍କୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆଣି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ-ମାନେ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ଉଦ୍ଭବ ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଇପାରନ୍ତି ।

ଶିଳା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଲୌହ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ଲୌହ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ଉପାଦାନ ମୋଟାମୋଟି ଏହିପରି ଶତକଡ଼ା 91 ଭାଗ ଲୁହା, 8 ଭାଗ ନିକେଲ୍, କୋବାଲ୍ଟ 0·7 ଭାଗ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ 0·2 ଭାଗ । ବାକି ସାମାନ୍ୟ ଭାବେ ସଲ୍‌ଫର, କାର୍ବନ ଓ ତମ୍ବା । ଏମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଅତି ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ସୁନା ମଧ୍ୟ ଅଛି । ଆକାଶରୁ ଯଦି ସୁନା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ କେବେ କେବେ ଖସୁଥାଆନ୍ତା ! ବିଖ୍ୟାତ ବିଜ୍ଞାନ-ଉପନ୍ୟାସ ଲେଖକ ଜୁଲ୍‌ସ ଭର୍ନି (1828-1905, ଫରାସୀ ଔପନ୍ୟାସିକ)ଙ୍କର Golden Meteorite ଉପନ୍ୟାସରେ ଗୋଟିଏ କାଳ୍ପନିକ ସୁବର୍ଣ୍ଣ ଉଲ୍‌କାଖଣ୍ଡକୁ ଖୋଜିବାର ଉତ୍ତେଜନା ଓ

ତଦ୍‌ଜନତ କଳଗୋଳ ସୁନ୍ଦର ଭାବେ ବର୍ଣ୍ଣନା ହୋଇଛି । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡରେ ସୁନାର ପରିମାଣ ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା 0·000୫ । ସୁନା ଠାରୁ ଅଧିକ ମୂଲ୍ୟବାନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡରେ ଅଛି । ମାତ୍ର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡରୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଉଦ୍ଧାର କରିବା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡରେ ଯେତିକି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ, ତାର କୋଡ଼ିଏଗୁଣରୁ ଅଧିକ ପୃଥିବୀର ସାଧାରଣ ଶିଳାମାନଙ୍କରେ ରହିଛି । ତଥାପି ଏକ ଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ନଗଣ୍ୟପ୍ରାୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥ ଅତି ମୂଲ୍ୟବାନ । ଏହାର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ବୟସ ନିରୂପିତ ହୋଇପାରେ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପଦାର୍ଥର ଧର୍ମ ହେଉଛି ଅତି ମନ୍ଥର ଭାବେ କ୍ଷୟ ହେବା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଏକଗ୍ରାମ୍ ୟୁରାନିୟମ୍‌ର କ୍ଷୟଘଟି ଅଧଗ୍ରାମ୍ ୟୁରାନିୟମ୍ ରହିବା ପାଇଁ ଚାରିହଜାର ପାଞ୍ଚଶହ ଷାଠିଏ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗେ । କ୍ଷୟ ହେଉଥିବା ଅଧଗ୍ରାମ୍ ୟୁରାନିୟମ୍ ହିଲିଅମ୍ ଗ୍ୟାସ ଓ ସୀସାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ୟୁରାନିୟମ୍ ନିହିତ ଥିବା ଶିଳାର ୟୁରାନିୟମ୍ କ୍ଷୟିତ ହୋଇ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ହିଲିଅମ୍ ସେହି ଶିଳାରେ ସଞ୍ଚିତ ଥାଏ । କେତେ ୟୁରାନିୟମ୍ (ବା ରେଡ଼ିୟମ୍ ବା ଥୋରିଅମ୍) କ୍ଷୟିତ ହେଲେ କେତେ ହିଲିୟମ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ ତାହା ଗଣନା କରିବା କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ । ଗୋଟିଏ ଶିଳାର ସୃଷ୍ଟିକାଳରୁ, ଅର୍ଥାତ୍ ତାହା କଠିନ ରୂପ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଦିନୁ, ତହିଁରେ କେତେ ପରିମାଣରେ ହିଲିଅମ୍ ସଞ୍ଚିତ ଓ କେତେ ପରିମାଣରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ଉପସ୍ଥିତ ତାହା ମାପି ଦୁହିଁଙ୍କର ଅନୁପାତରୁ ଶିଳାର ବୟସ ନିରୂପଣ କରିବା ଏକ ନିଖୁଣ ଓ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସନ୍ତୋଷଜନକ ପଦ୍ଧତି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ମାପି ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ପୃଥିବୀର ଶିଳାଙ୍କ ବୟସ ତିନିଶହରୁ ସାଢ଼େତିନିଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ଭିତରେ ।

ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କର ବୟସ କେତେ ? ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ସେମାନେ ଦୁଇଶହ ପଚିଶରୁ ଚାରିଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି । ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ବୟସ ଓ ଉପାଦାନ ସୂଚାଇ ଦିଅନ୍ତି ଯେ ସମଗ୍ର ସୌରଜଗତ ଏକ । ପୃଥିବୀର ଶିଳା ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡମାନେ ସମାନ

ଧାତବ ପଦାର୍ଥରୁ ଗଢ଼ା । ତେବେ ପୃଥିବୀରେ ନଥିବା କେତୋଟି ଅପରିଚିତ ଖନିଜ ପଦାର୍ଥ (ଖନିଜ ପଦାର୍ଥ ଏକ ଜଟିଳ ଯୌଗିକ ବସ୍ତୁ) ଅତି ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡମାନଙ୍କରେ ଅଛି । ଏହି ପୃଥିବୀ ବାହାରର ଉପାଦାନମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରକଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ଯଥା—**Schreibersite, daubreelite, moissanite** ଇତ୍ୟାଦି ।

## ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟି :

ପ୍ରତି ରାତିରେ ଉଲ୍‌କା ଖସୁଥିବାର ଆମେ ଦେଖୁ । ମାତ୍ର କେବେ କେତେକ ସ୍ୱର୍ଗରାଜ୍ୟରେ ଦୀପାବଳୀ ଉତ୍ସବ ପାଳିତ ହେବା ପରି ଅଗଣିତ ଉଲ୍‌କା-ହାବେଳୀର ରୋଶଣୀ ପୃଥିବୀବାସୀଙ୍କୁ ଚକିତ କରେ । ଥରେ 1799 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଓ ପରେ 1833 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ନଭେମ୍ବର ତେର ତାରିଖ ରାତିରେ ଯେଉଁଭଳି ଉଲ୍‌କା-ବର୍ଷା କେତେଘଣ୍ଟା ଲାଗିରହିଲା ତାହା ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଚମତ୍କୃତ କରିଥିଲା । ଅନ୍ଧାର ରାତିରେ ଜଣେ ଦର୍ଶକ ଘଣ୍ଟାକୁ ହାରାହାରି କୋଡ଼ିଏଟି ଉଲ୍‌କା ଦେଖିଥାଏ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1833 ନଭେମ୍ବର ତେର ତାରିଖ ରାତିରେ ଜଣେ ଦର୍ଶକର ଆକାଶରେ ଘଣ୍ଟାକୁ ସତୁରି ହଜାର ଉଲ୍‌କା ଖସିଥିଲା । ଏପରି ଘଟଣାକୁ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି କହିବା ଯଥାର୍ଥ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1833 ର ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଦେଖାଗଲା ଯେ ଉଲ୍‌କାମାନେ ଆକାଶର ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଛନ୍ତି । ସେହି ବିନ୍ଦୁଟିର ଅବସ୍ଥାନ ସିଂହରାଶି (Leo) ନକ୍ଷତ୍ର-ମଣ୍ଡଳରେ ହୋଇଥିବାରୁ ଉକ୍ତ ବୃଷ୍ଟିକାଳୀନ ଉଲ୍‌କାକୁ ସିଂହ-ଉଲ୍‌କା (Leonides) ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଯଦି କେଉଁ ଉଲ୍‌କା-ବୃଷ୍ଟିର କେନ୍ଦ୍ର ଥାଏ ତେବେ ସେହି ଉଲ୍‌କାଙ୍କର ନାମକରଣ କେନ୍ଦ୍ର ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ର ପୁଞ୍ଜରେ ଅବସ୍ଥିତ ସେହି ଅନୁସାରେ କରାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପର୍ସିଅସ୍ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜରେ ଅବସ୍ଥିତ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଆପାତତଃ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେଉଥିବା ଉଲ୍‌କାଙ୍କୁ ପର୍ସିଇଡ଼ୀସ୍ କୁହାଯାଏ ।

ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟିର କାରଣ କ'ଣ ? ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଉଲ୍‌କା ଧୂମକେତୁ ଦେହର ମଳ ପରି । ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁ ନିଜ କକ୍ଷରେ

ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କଲାବେଳେ ଯେଉଁ ଟୁକୁରସବୁ ତା ପିଣ୍ଡରୁ ଖସିଯାଆନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ସେହି କକ୍ଷରେ ଥାଆନ୍ତି । କକ୍ଷର କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ବହୁପରିମାଣରେ ଟୁକୁର ପୁଞ୍ଜିଭୂତ ହୋଇଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିକ୍ରମଣକୋଶ ପୃଥିବୀ ପୁଞ୍ଜିଭୂତ ଧୂମକେତୁ ଟୁକୁରଙ୍କ ଭିତରେ ପଶିଗଲେ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିକିଆ ଉଲ୍‌କା-ପୁଞ୍ଜ ଭିତରୁ ଖସିଆସିଥିବା ଉଲ୍‌କାଟିଏ ମାତ୍ର । ବିଭିନ୍ନ ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜରୁ କିଛି କିଛି ଉଲ୍‌କା ଖସିଆସି ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି । ସେମାନେ ସାଧାରଣ ଉଲ୍‌କା । ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜ ଭିତରକୁ ପୃଥିବୀ ପଶିଗଲେ ଉଲ୍‌କା-ଶ୍ରେଣୀ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

କେତେକ ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟି ନିୟମିତ ଘଟିଥାଏ । କାରଣ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ପୃଥିବୀ ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜ ଭିତରକୁ ପଶିଯାଏ । ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜ କ୍ରମଶଃ ପତଳା ହୋଇଥିବାରୁ କିମ୍ବା ପୃଥିବୀ ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜ ମଝିରେ ନ ଯାଇ କଡ଼େଇ ଯାଉଥିବାରୁ ପ୍ରତିଥର ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟିର ପରିମାଣ ସମାନ ହୋଇ ନ ପାରେ । ସିଂହ-ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟି ପ୍ରତି ତେତିଶ ବର୍ଷରେ ଥରେ ଘଟେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1799 ଓ 1833 ରେ ଘଟିଥିବା ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ସହିତ ଚୀନ ଦେଶରୁ ମିଳିଥିବା ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ 1768ରେ ଘଟିଥିବା ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଗବେଷକମାନେ ମନେକରନ୍ତି ଯେ ଉକ୍ତ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିଟି ସିଂହକୈନ୍ଦ୍ରିକ । ଉକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣନା ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିର ପ୍ରାଚୀନତମ ବର୍ଣ୍ଣନା । ଜାପାନୀ ଐତିହାସିକମାନେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 8୦7, 1002 ଓ 1035 ରେ ସିଂହକୈନ୍ଦ୍ରିକ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଯାଇଛନ୍ତି ।

ପୂର୍ବଥରମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ 1866 ପରେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1899 ଓ 1932ରେ ଘଟିଥିବା ସିଂହକୈନ୍ଦ୍ରିକ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟିର ପରିମାଣ ଅନେକ କମ୍ । ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନିର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେମାନଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜଟି ପୂର୍ବସ୍ଥାନରୁ ଘୁଞ୍ଚିଯାଇଛି । ତେଣୁ ପୂର୍ବ ଭଳି ବ୍ୟାପକ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ହେଉନାହିଁ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅନ୍ୟ କିଛି କାରଣରୁ ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜଟି ସୁବିଧାଜନକ ସ୍ଥାନକୁ ଆସିଯିବା

ଫଳରେ ପୂର୍ବପର ବ୍ୟାପକ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସମ୍ଭବ । ତେବେ ସିଂହ-ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି କମିଯିବାରୁ ପୃଥିବୀବାସୀ ଉଲ୍‌କାଗବେଷଣୀ ଉପଭୋଗ କରିବାର ସୁଯୋଗରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବଞ୍ଚିତ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1933 ଅକ୍ଟୋବର ନଅ ତାରିଖ ଦିନ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଧରଣର ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଏହି ବୃଷ୍ଟିର କେନ୍ଦ୍ର ଡ୍ରାକୋ ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜରେ ଅବସ୍ଥିତ । ମିନଟକୁ ତିନିଶହ ଉଲ୍‌କା ବର୍ଷଣ ଏହି ବୃଷ୍ଟିର ଆକାର-ପ୍ରକାରର ପରିଚୟ ଦିଏ ।

ଉଲ୍‌କା ବୃଷ୍ଟି ବ୍ୟତୀତ ବର୍ଷର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଉଲ୍‌କାଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଯାଏ । ଧୂମକେତୁ କକ୍ଷରେ ସବୁଠି ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜ ନ ଥାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ମହାକାଶର ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଉଲ୍‌କା ଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ପୃଥିବୀ ଧୂମକେତୁ କକ୍ଷ ଦେଇ ଗତିକଲେ ଉଲ୍‌କାଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଯାଏ । ସେହି କକ୍ଷାଂଶରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କାପୁଞ୍ଜ ଥାଏ ତେବେ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ଘଟିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ପ୍ରତିବର୍ଷ ଅଗଷ୍ଟ ନଅରୁ ଚଉଦ, ଏପ୍ରିଲ୍ ଉଣେଇଶରୁ ବାଇଶ ଓ ଡିସେମ୍ବର ଛଅରୁ ବାର ତାରିଖ ଭିତରେ ଉଲ୍‌କା ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଆନ୍ତି ।

ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ପରି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବୃଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ଘଟିଥାଏ । ଶତାଧିକ ବା ସହସ୍ରାଧିକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଶହ ଶହ ବର୍ଗକିଲୋମିଟର ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ବିଛୁଡ଼ି ହୋଇପଡ଼ିବା ଘଟଣାକୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବୃଷ୍ଟି କହିବା ସମୀଚୀନ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ପଶିବା ପରେ ଅନେକ ଖଣ୍ଡରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ । ଆଉ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଙ୍ଗୁରପେନ୍ଥାରୁ କେତୋଟି ଅଙ୍ଗୁର ଛିଡ଼ିଲା ପରି ମହାକାଶର ପିଣ୍ଡ-ପୁଞ୍ଜ ଭିତରୁ କେତୋଟି ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଖସିପଡ଼ନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1800 ରୁ 1950 ଏଇ ଦେଢ଼ଶହ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଦଶଥର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବୃଷ୍ଟି ଘଟିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1976ରେ ଗୁଜୁରାଟର ଜିଜଲ ଠାରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ଏହି ବୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରାପ୍ତ 500 ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ପଥୁରିଆ ପିଣ୍ଡ । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ, ଏହି ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କରେ ପ୍ରଚୁର

ପରମାଣୁର ସିଲିକେଟ ଓ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ପରମାଣୁର ଲୁହା ଅଛି । ତାଜଲ୍ଲ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ବୟସ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଛନ୍ତି ଯେ, ଏମାନଙ୍କର ଜନ୍ମସ୍ଥାନ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ବଳୟ ଓ ବୟସ ପ୍ରାୟ ଚାରିଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ।

ବୟସ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡମାନେ ପୃଥିବୀର ଓ ସୌରଜଗତର ସମବୟସ୍କ । ଏହି କଥାଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସହିତ ଏକସମୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କୁ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା କରି ସୌରଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ସୂଚନା ମିଳୁଛି ।



# ସୌରଜଗତ

ସୌରଜଗତ ନାମଟି ପୁରାତନ । ଭବିଷ୍ୟତକୁ ଦେଖିଥିବା ପରି ଏ ନାମଟି ବଛାଯାଇଥିଲା । ନାମକରଣରେ ଗୂଢ଼ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ରହିଥିବାର ପ୍ରମାଣ ଏବେ ମିଳୁଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନେ କେବଳ ପାଖାପାଖି ନାହାନ୍ତି । ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ଏକ ସମୟରେ ଓ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ସରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସାଥିହୋଇ ତାର ପରିବାରବର୍ଗ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଗାଲକ୍ସି କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ସୌରଜଗତର ପ୍ରଧାନ ସଦସ୍ୟ । ସେମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଧୂମକେତୁ, ଉଲ୍କା, ସେମାନଙ୍କର ଭଙ୍ଗାଟୁକୁରା ଅଂଶ, ଗ୍ରହଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି ପରେ ବଳି ପଡ଼ିଥିବା ନାନା ପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସ୍, ଧୂଳିକଣା ପ୍ରଭୃତି ସୌରଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିବାରର ସଭ୍ୟବୃନ୍ଦ, ଏପରିକି ସାମାନ୍ୟ ଉଲ୍କା ଟୁକୁରା ପ୍ରତି ପାତର ଅନ୍ତର ନ କରି ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ସମାନ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରେ । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ କଥା ଅଲଗା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ପ୍ଲୁଟୋ ବା ବୁଧ ତୁଳନାରେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଖୁବ୍ ବେଶୀ ଆଗ୍ରହ ଦେଖାଇଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀକୁ ସୌରଜଗତର କେନ୍ଦ୍ର ଭାବେ ଧରିନେଇ ମଣିଷ ଯେଉଁ ସନ୍ତୋଷ ପାଉଥିଲା ତାହା କୋପର୍ନିକସ୍‌ଙ୍କ ସମୟରୁ ଦୂର ହୋଇଛି । ସୌରଜଗତ ଆଉ ପୃଥିବୀ କୈନ୍ଦ୍ରିକ ହୋଇ ରହିନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଆମର ଆଗ୍ରହ ପୃଥିବୀ କୈନ୍ଦ୍ରିକ ହୋଇ ରହିଥିବା ସ୍ୱାଭାବିକ କଥା । ଯେଉଁ ଗ୍ରହଟିର ଆମ ପୃଥିବୀ ସହିତ ଅଧିକ ସାଦୃଶ୍ୟ, ଯେଉଁ ଗ୍ରହରେ ପୃଥିବୀ ପରି ଜୀବଜଗତ ଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଧିକ, ସେ ଗ୍ରହ ପ୍ରତି ଅଧିକ

ଆକର୍ଷଣ ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଗ୍ରହଙ୍କ ପ୍ରତି ଆମ ଆଗ୍ରହର ମାତ୍ରାନୁସାରେ ଆଲୋଚନା କରାଯିବାର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ଉତ୍ତମ । ମାତ୍ର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗ୍ରନ୍ଥମାନଙ୍କରେ ସାଧାରଣତଃ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଗ୍ରହର ଦୂରତ୍ୱ କ୍ରମରେ ଗ୍ରହଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଏ । ଶୃଙ୍ଖଳାଭଙ୍ଗ ନ କରିବା ପାଇଁ ଆମେ ମଧ୍ୟ ଏହିକ୍ରମ ରକ୍ଷାକରି ଆଲୋଚନା କରିବୁ । ଯଦିଓ ଆରମ୍ଭରୁ ପୃଥିବୀ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରି ଆମେ ଏହି ଶୃଙ୍ଖଳାଭଙ୍ଗ କରିସାରିଛୁ !

ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଶୃଙ୍ଖଳା ଜଣାଇଦିଏ ଯେ ସେମାନେ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଇତସ୍ତତଃ ଘୂରି ଘୂରି ଦୈବାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଟାଣିହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଅଟକିଥିବା କେତେକ ଯାଯାବର ନୁହନ୍ତି । ବରଂ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ନାଉର ନଙ୍ଗି ! ସମସ୍ତେ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଘୂରି ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ବୃତ୍ତାଭାସାକାର (Ellipse) କକ୍ଷରେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର କକ୍ଷ ସମତଳଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ ମିଶିଯାଆନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ ବୁଧ ଓ ଦୂରତମ ଗ୍ରହ ପ୍ଲୁଟୋ ( ? ) ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହଙ୍କର କକ୍ଷ ସମତଳ ସହିତ ସାଢ଼େ ତିନିଡିଗ୍ରୀରୁ ଅଧିକ ଆନତ ନୁହେଁ । ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇ ଗ୍ରହଙ୍କର କକ୍ଷ ସମତଳ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ସମତଳ ସହିତ ଯଥାକ୍ରମେ ସାତ ଡିଗ୍ରୀ ଓ ସତର ଡିଗ୍ରୀ ଆନତ ।

## ବୋଡ଼୍‌ଙ୍କ ନିୟମ :

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଦୂରତ୍ୱର ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଜର୍ମାନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ବୋଡ଼୍ (Borde, 1747-1826) । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ଦୂରତ୍ୱକୁ ଏକ ଧରିବା ହେଉଛି ଜ୍ୟୋତିଷ ଏକକ (Astronomical Unit) । ବୋଡ଼୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ଜ୍ୟୋତିଷ ଏକକ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହଙ୍କର ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ହାରାହାରି ଦୂରତ୍ୱ ନିମ୍ନ-ପ୍ରକାର । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତ୍ୱ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତ୍ୱର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତ୍ୱକୁ ହାରାହାରି ଦୂରତ୍ୱ ଧରାଯାଏ । ନିମ୍ନରେ ଦତ୍ତ ଟେବୁଲରୁ କ୍ରମାନୁସାରେ ସଜ୍ଜିତ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ଗ୍ରହଙ୍କର ଦୂରତ୍ୱରୁ ବୋଡ଼୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ସୂଚାଉଥିବା ଶୃଙ୍ଖଳା ସ୍ପଷ୍ଟ ଧରାପଡ଼େ ।

| ଗ୍ରହର ନାମ | ଦୂରତ୍ୱ (ଜ୍ୟୋତିଷ ଏକକରେ) |
|---|---|
| ବୁଧ | 0·4 |
| ଶୁକ୍ର | 0·4+0·3 |
| ପୃଥିବୀ | 0·4+2(0·3)=1 |
| ମଙ୍ଗଳ | 0·4+4(0·3) |
| ଗ୍ରହାଣୁ ପୁଞ୍ଜ | 0·4+8(0 3) |
| ବୃହସ୍ପତି | 0·4+16(0·3) |
| ଶନି | 0·4+32(0·3) |
| ୟୁରାନସ୍ | 0·4+64(0·3) |
| ନେପ୍‌ଚୁନ୍ | 0·4+128(0·3) |

ବୋଡ୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ମଙ୍ଗଳ ପରେ ଯେଉଁ ଗ୍ରହଟି ପରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ରହିବା କଥା ସେଠି କୌଣସି ଗ୍ରହ ନାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାକୁ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1801ରେ ଇଟାଲୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ପିଆଜି (1746-1826) ଯଥାସ୍ଥାନରେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଗୋଟିଏ କୁନି ଗ୍ରହ । ଏ କୁନି ଗ୍ରହର ନାମ ରଖାଯାଇଛି ସେରସ୍ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ମାତ୍ର ୬୮୦ ମାଇଲ । ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ସେରସ୍ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଗ୍ରହାଣୁ । ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜର ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଙ୍କୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଆବିଷ୍କାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ବୋଡ୍‌ଙ୍କ ସୂତ୍ରରୁ ଜିଅଧର ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜର ଆବିଷ୍କାର କରାଯିବା ଫଳରେ ଏ ସୂତ୍ରର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ବଢ଼ିଗଲା ।

## ଗ୍ରହଙ୍କର ତୁଳନାତ୍ମକ ଚିତ୍ର :

ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଉପାଦାନ ଓ ଆକାରପ୍ରକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ବଳୟ ଭିତରେ ଥିବା ଚାରୋଟି ଗ୍ରହ—ଯଥା ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ମଙ୍ଗଳ ଓ ପୃଥିବୀ ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହ (Inferior Planets) ଓ ବଳୟ ବାହାରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ପାଞ୍ଚୋଟି

ବହିର୍ଗ୍ରହ (Superior Planets) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ । ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସ 12870 କିଲୋମିଟର । ପୃଥିବୀ ତଳକୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଶୁକ୍ର (12230 କି: ମି:), ମଙ୍ଗଳ (6760 କି: ମି:), ଓ ବୁଧ (4930 କି: ମି:)ର ସ୍ଥାନ । ପୃଥିବୀର ସାନ୍ଦ୍ରତା ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବାଧିକ । ପୃଥିବୀ, ବୁଧ, ଶୁକ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳର ହାରାହାରି ପ୍ରତି ଘନସେଣ୍ଟିମିଟରର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଯଥାକ୍ରମେ 5·52 ଗ୍ରାମ୍, 5·50 ଗ୍ରାମ୍, 5·10 ଗ୍ରାମ୍ ଓ 4·00 ଗ୍ରାମ୍ । ସାଧାରଣ ଶିଳାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି ତିନି ଗ୍ରାମ୍ । ଏଥିରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ ଯେ ଉକ୍ତ ଗ୍ରହ ଗ୍ରହଙ୍କ ଗର୍ଭରେ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ର ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ଥିବା ଯୋଗୁ ସେମାନଙ୍କର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ତିନିରୁ ଅଧିକ ।

ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ରର ଉପଗ୍ରହ ନାହିଁ । ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ଓ ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ । ମଙ୍ଗଳର ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱୟ ଅତି ଛୋଟ । ଗୋଟିକର ବ୍ୟାସ ପାଞ୍ଚ ମାଇଲ ଓ ଅନ୍ୟଟିର ବ୍ୟାସ ଦଶ ମାଇଲ । ସମସ୍ତ ବହିର୍ଗ୍ରହଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ ଅଛି ।

ସବୁ ଗ୍ରହଙ୍କର କକ୍ଷ ବୃତ୍ତାଭାସାକାର ଓ ସେମାନେ ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଯେତିକି ନୁହେଁ, ପ୍ଲୁଟୋକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହଙ୍କ ଅକ୍ଷରେଖାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ସମାନ୍ତର । ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଙ୍କର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ବହିର୍ଗ୍ରହଙ୍କ ତୁଳନାରେ ଅନେକ ଧୀର ।

ବୁଧ ବ୍ୟତୀତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରହଙ୍କର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଗ୍ରହଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଅଳ୍ପକାଳ ପୂର୍ବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅତି କଷ୍ଟକର ଥିଲା । ଏବେ ମହାକାଶଯାନଙ୍କୁ ଗ୍ରହପୃଷ୍ଠ ବା ଗ୍ରହର ଅତିନିକଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଠାଇ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ତୁଳନାରେ ସୌରଜଗତର ଗ୍ରହମାନେ ଆମର ଖୁବ୍ ପାଖରେ ଅଛନ୍ତି । ଅଥଚ ସୁଦୂର ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ଅଧିକ

ଜାଣିଛୁ । ତାର କାରଣ ନକ୍ଷତ୍ରର ଅଂଶ ସବେ ତାର ରଶ୍ମି ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚେ । ଗ୍ରହଙ୍କର କୌଣସି ସଙ୍କେତ ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚି ପାରେ ନାହିଁ ।

ସମାନ କାରଣରୁ ବୁଧ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ । ଏକଦା ଦୁହିଁଙ୍କର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଧରିରଖିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନୁହେଁ । ଯଦି କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ସେକେଣ୍ଡକୁ 11·2 କିଲୋମିଟର ବେଗରେ ଉପରକୁ ଉଠେ, ତେବେ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ତାକୁ ଅଟକାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବନାହିଁ ଓ ତାହା ପୃଥିବୀର ସୀମା ଟପି ମହାକାଶକୁ ଚାଲିଯିବ । ଚନ୍ଦ୍ର କବଳରୁ ମୁକ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଏହି ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ 2·4 କିଲୋମିଟର ହେବା ଦରକାର । ଚନ୍ଦ୍ରର ସୃଷ୍ଟି ବେଳରୁ ତାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଥିଲେ ବାୟୁ ଅଣୁମାନେ ଅଳ୍ପକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ବନ୍ଧନରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ମହାକାଶରେ ମିଶିଯାଇଥିବେ । ବୁଧ ଗ୍ରହ ସମ୍ପର୍କରେ ଏହିକଥା କୁହାଯିବ । ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ବୁଧ ନିକଟକୁ ପଠାଯାଇଥିବା ମହାକାଶଯାନରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ର ସୂଚନା ଦିଅନ୍ତି ଯେ ଉଭୟଙ୍କର ଅତି ନଗଣ୍ୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି । ବଡ଼ ଗ୍ରହଙ୍କର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବିସ୍ତୃତ । ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ଗ୍ରହରୁ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟ ମୁକୁଳି ଯାଇପାରେ ନାହିଁ ।

ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଯବକ୍ଷାରଯାନ ଅଛି । ପ୍ରଚୁର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠରୁ ତାପ ବିକିରିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ଏହି କାରଣରୁ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ।

ଆକାର ତୁଳନାରେ ବୃହସ୍ପତି ହାଲୁକା । କାରଣ ବୃହସ୍ପତି ହାଲୁକା ଉପାଦାନରେ ଗଢ଼ା । ପୃଷ୍ଠରୁ ପନ୍ଦରହଜାର ମାଇଲ ଗଭୀର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃହସ୍ପତିର ଗୋଟିଏ ମୋଟା ତୁଷାର ଖୋଳପା ଅଛି । ଅଧିକ ଗଭୀରରେ ତରଳ ଓ ଜମାଟବନ୍ଧା ଉଦ୍‌ଜାନ । ଆକାରକୁ ଖାପିଲା ଭଳି ବୃହସ୍ପତିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯଦି ଅଧିକ ହୋଇଥାଆନ୍ତା ତେବେ ଗ୍ରହ ନ ହୋଇ ବୃହସ୍ପତି ହୋଇଥାଆନ୍ତା ନକ୍ଷତ୍ର । କାରଣ, ଅଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ

ହୋଇଥିଲେ ବୃହସ୍ପତି କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଚାପ ଯୋଗୁ ପରମାଣୁଙ୍କର ନିଉକ୍ଲିଅର ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁରହନ୍ତା ।

ଶନି ଏତେ ହାଲୁକା ଯେ ସେଇଭଳି ବିଶାଳ ମହାସାଗର ମିଳିଲେ ସେ ଭାସିପାରନ୍ତେ !

ଶନିଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସହିତ ମଣିଷ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ପରିଚିତ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହମାନେ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶନ୍ତି ନାହିଁ । ବିଖ୍ୟାତ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହର୍ଚେଲ୍ (Herschel, 1738 1822, ଜର୍ମାନୀରେ ଜନ୍ମ) ୟୁରେନସ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ 1781 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ଆକାଶର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରୁଥିବା ସମୟରେ ହର୍ଚେଲ୍‌ଙ୍କ ଟେଲିସ୍କୋପ ଦୃଷ୍ଟି ଦୈବାତ୍ ୟୁରେନସ୍ ଉପରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ୟୁରେନସ୍‌ର ବ୍ୟାସ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଚାରିଗୁଣ । ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଆବିଷ୍କୃତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ତାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗଣନା ବଳରେ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ଦୁଇଜଣ ବିଚକ୍ଷଣ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏ କୃତିତ୍ୱର ଭାଗୀଦାର । ଫରାସୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଲେଭେରି ଓ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଆଡ଼ାମ୍‌ସ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବେ ଗବେଷଣା କରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ ୟୁରେନସ୍‌ର ଗତିପଥରେ ସାମାନ୍ୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟୁଛି ଓ ଏ ବ୍ୟତିକ୍ରମର କାରଣ ୟୁରେନସ୍ ଉପରେ ଅଜ୍ଞାତ ଗ୍ରହର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ପ୍ରଭାବ । ଦୁଇ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏକ ସମୟରେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ତିରିଶ ଜ୍ୟୋତିଷ ଏକକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ପୃଥିବୀର ଦୂରତ୍ୱ ଏକ ଜ୍ୟୋତିଷ ଏକକ) ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ କୌଣସି ଗ୍ରହର ଉପସ୍ଥିତି ୟୁରେନସ୍‌ର ଗତିପଥକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଛି । ଲେଭେରି ତାଙ୍କ ଗଣନାର ଫଳାଫଳ ଯେଉଁଦିନ ଘୋଷଣା କଲେ ସେହିଦିନ ରାତିରେ ଜର୍ମାନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଗାଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌କୁ । ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ବିଜ୍ଞାନର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ବିଶେଷ ଭାବେ ବଢ଼ାଇଥିଲା ।

ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଆବିଷ୍କାର କାହାଣୀ ସହିତ ପ୍ଲୁଟୋ ଆବିଷ୍କାର କାହାଣୀ ମିଳିଯାଏ । ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଗତିପଥର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଯୋଗୁ ଏପରି ଘଟୁଛି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଗଲା ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1930 ରେ ମାର୍କିନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଟମ୍ ବାଉ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

## ଦଶମ ଗ୍ରହ ! :

ପ୍ଲୁଟୋ ପରେ ସୌରଜଗତର ଆଉ ଗ୍ରହ ଅଛି କି ? 1930 ପରେ ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ମଝିରେ ମଝିରେ ଉଠିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1978 ରେ ବମ୍ବେସ୍ଥିତ ନେହରୁ ପ୍ଲାନେଟୋରିଅମ୍‌ର ଜଣେ ବରିଷ୍ଠ ବିଜ୍ଞାନୀ ଡକ୍ଟର ସିଓ୍ୱଲ୍ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ କହିଲେ ଯେ ପ୍ଲୁଟୋ ପରେ ଆଉ ଦୁଇଟି ଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି ! 1984 ଓ 86ରେ ପ୍ରକାଶିତ ସିଓ୍ୱଲଙ୍କର ଗବେଷଣାପତ୍ରରେ ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଦ୍ୱୟଙ୍କର ଅବସ୍ଥାନ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି । ତାଙ୍କ କହିବା ଅନୁସାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ 78.0 ନିୟୁତ କି: ମି: ଦୂରରେ ଦଶମଗ୍ରହ ଓ 16000 ନିୟୁତ କି: ମି: ଦୂରରେ ଏକାଦଶ ଗ୍ରହ ଅବସ୍ଥିତ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନାସା (NASA) 1987 ଜୁଲାଇ ମାସରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ 16000 ରୁ 32000 ନିୟୁତ କିଲୋମିଟର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଗ୍ରହର ସନ୍ଧାନ ପାଇଛନ୍ତି । ଏହାର ନାମ ରଖାଯାଇଛି ଦଶମ ଗ୍ରହ । ଦେଖିବା ପୂର୍ବରୁ ନାମ ଦିଆଯିବା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ କିଛି ନୂଆ କଥା ନୁହେଁ । ଡକ୍ଟର ସିଓ୍ୱଲ ଦାବୀ କରନ୍ତି ଯେ ନାସାର ଗ୍ରହଟି ପ୍ରକୃତରେ ସେ କହିଥିବା ଏକାଦଶ ଗ୍ରହ । ନାସା ଅନୁଯାୟୀ ଦଶମ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ପାଞ୍ଚଗୁଣ ଓ ଏହାର ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ପୃଥିବୀର ସାତଶହ ବର୍ଷ ସହିତ ସମାନ । ଆଶା କରାଯାଉଛି, ନିକଟରେ ଏହି ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ଧରା ପଡ଼ିଯିବ ।

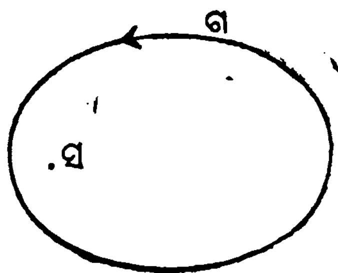
## ଗ୍ରହଙ୍କ ଗତିର ନିୟମ :

ଆଧୁନିକ କାଳର ପ୍ରଥମ ମହାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ କୋପର୍ନିକସ୍ (1473-1543) କହିଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନେ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିଭ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ନ ଥାଇ ଘୂରୁଛି କଥାଟି ମଣିଷ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରୀତିକର ନ ଥିଲା । ତେଣୁ କୋପର୍ନିକସ୍‌ଙ୍କ ମତ ସାରା ୟୁରୋପରେ ଚହଳ ପକାଇ ଦେଲା । ବ୍ୟାପାରଟି ଏତିକି ସରଳ ନାହିଁ । ମଣିଷ ପାଇଁ ଆଉ କିଛି ତିକ୍ତ ସତ୍ୟ

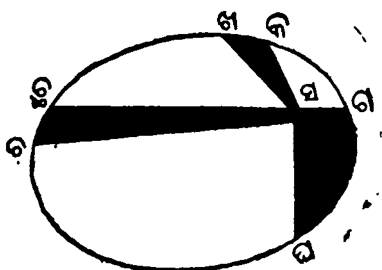
ଅପେକ୍ଷା କରିଥିଲି । ପୃଥିବୀ ପାଇଁ ବୃତ୍ତାକାରକକ୍ଷ ଅନ୍ତତଃ ଏକ ନିଖୁଣ ପଥ । ବିଶ୍ୱର ଶୃଙ୍ଖଳା ଓ ନିଖୁଣ ଗଠନରେ ବିଶ୍ୱାସୀ ଅନ୍ୟତମ ମହାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ କେପ୍ଲର୍ (1571-1630)ଙ୍କ ଭାଗ୍ୟରେ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ଥିଲି ଯେ ଗ୍ରହମାନେ ନିଖୁଣ ବୃତ୍ତାକାର ପଥରେ ନୁହେଁ, ବରଂ ବୃତ୍ତାଭାସାକାର ପଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । କେପ୍ଲର୍‌ଙ୍କ ନିଜ ଆବିଷ୍କାର ଥିଲି ତାଙ୍କ ନିଜ ପାଇଁ ଏକ ବଡ଼ ଧକ୍କା ! ଆମ ପୃଥିବୀ ପରି ଏତେ ଖୁନ୍ଦା ଥିବା ଗ୍ରହକୁ କାହିଁକି ଏକ ନିଖୁଣ ପଥ ମିଳିବା ଉଚିତ ବୋଲି ମଣିଷ ଭାବୁଥିଲି ! ଯୁଦ୍ଧ, ମହାମାରୀ ସହିତ କୁଟୀଳ ପ୍ରକୃତିର ମଣିଷଙ୍କୁ ବହନ କରୁଥିବା ପୃଥିବୀଟି ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ସରଳ କକ୍ଷ ବୃତ୍ତଟିଏ ଖଞ୍ଜା ହେବା ଯେ ନିହାତି ଉଚିତ ଥିଲି ଏପରି ନୁହେଁ ।

ଗ୍ରହଙ୍କର ଗତିର ତିନୋଟି ନିୟମ କେପ୍ଲର୍ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିୟମ ତିନୋଟି ତାଙ୍କର ଦୁର୍ଲ୍ଲଭ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚୟ ଦିଏ । ପ୍ରଥମ ନିୟମ—ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ବୃତ୍ତାଭାସାକାର କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏହି ବୃତ୍ତାଭାସାକାର କକ୍ଷର ଗୋଟିଏ ନାଭିଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ପୂର୍ବରୁ ଧରାଯାଉଥିଲି, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରହର ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷର କେନ୍ଦ୍ର-ସ୍ଥଳରେ ଅବସ୍ଥିତ । ବୃତ୍ତାଭାସାକାର କକ୍ଷର ଦୁଇଟି ନାଭି । ପାର୍ଶ୍ୱଚିତ୍ରରେ ବୃତ୍ତାଭାସ କକ୍ଷ ଓ ତାର ଦୁଇ ନାଭିକୁ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇଛି । ଦୁଇ ନାଭି ମଧ୍ୟରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିକରେ ଅବସ୍ଥିତ । କକ୍ଷକୁ ବୃତ୍ତାକାର ଧରିଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗ୍ରହର ବେଗକୁ ନେଇ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ନ ଥିଲି । ସମବେଗରେ ଗ୍ରହ ବୃତ୍ତାକାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି ବୋଲି ମନେକରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । ମାତ୍ର ବୃତ୍ତାଭାସ କକ୍ଷରେ ଗ୍ରହର ବେଗ ସର୍ବତ୍ର ସମାନ ନ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଧିକ । କେପ୍ଲର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମଟି ଏହି ସମ୍ପର୍କରେ ।



ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ—ସମାନ କାଳ ଭିତରେ ଗ୍ରହ ବୃତ୍ତାଭାସ କ୍ଷେତ୍ରର ସମାନ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅତିକ୍ରମ କରିଥାଏ । ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ନିୟମଟିକୁ ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ଚିତ୍ରରେ 'ସ' ଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅବସ୍ଥିତ । ମନେକର ଗ୍ରହ 'କ'ରୁ 'ଖ' ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, 'ଗ'ରୁ 'ଘ' ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଓ 'ଚ'ରୁ 'ଛ' ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ରହକୁ ସମାନ ସମୟ ଲାଗେ ।




ଏ କଥା ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ କଖ ଗ୍ରୁପ, ଗଘ ଗ୍ରୁପ ବା ଚଛ ଗ୍ରୁପ ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ବୃତ୍ତକାର ହୋଇଥିଲେ ସେମାନେ ସମାନ ହୋଇଥାଆନ୍ତେ । କେପ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ଅନୁସାରେ କସଖ, ଗସଘ ଓ ଚସଛ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ତିନୋଟି ସମାନ ।

ଅନେକ ବର୍ଷ ପରେ କେପ୍‌ଲର୍ ତୃତୀୟ ନିୟମଟି ପ୍ରକାଶ କଲେ । ଏ ନିୟମଟି ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣକାଳ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଯେତେ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ତାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସେତେ ଅଧିକ । ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଦୂରତ୍ୱକୁ ଗୋଟିଏ ଗାଣିତିକ ନିୟମରେ ବାନ୍ଧି ଦେବା କେପ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ କୃତିତ୍ୱ । ମନେକର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଗ୍ରହର ହାରାହାରି ଦୂରତ୍ୱ a ଓ ତାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ T ଅଟେ । ଦୂରତ୍ୱକୁ ଜ୍ୟୋତିଷ ଏକକ ଓ ସମୟକୁ ବର୍ଷ ହିସାବରେ ମପାଯାଏ । ତୃତୀୟ ନିୟମ ଅନୁସାରେ, T ର ବର୍ଗ a ର ଘନ ସହିତ ସମାନ । ଅର୍ଥାତ୍, $T^2 = a^3$ ।

## ସୌରଜଗତର ସୃଷ୍ଟି :

କେପ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃସମ୍ପର୍କର ସୂଚନା ଦିଏ । ଗ୍ରହଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଓ ଶୃଙ୍ଖଳାର ସୂତ୍ର ଧରି ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସୌରଜଗତର ସୃଷ୍ଟିରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛନ୍ତି । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଓ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି

ସମ୍ପର୍କରେ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ଓ ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦୀ ମତବାଦ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହୋଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ମତବାଦ ଅନୁସାରେ କୌଣସି ଏକ ଉପଦ୍ରବର ମହାଜାଗତିକ ଘଟଣା ଫଳରେ ଗ୍ରହଜଗତ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବେ ହଠାତ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରର ଧକ୍କାରୁ ଗ୍ରହଜଗତ ସୃଷ୍ଟି—ଏହି ମତବାଦର ଏକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ବାଇବେଲ୍‌ର ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ବନ୍ୟା କାହାଣୀ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ୟୁରୋପୀୟ ମାନସ ବିଜ୍ଞାନର ଆରମ୍ଭ ଯୁଗରେ ଏହିପରି ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । ଅନ୍ୟ ମତବାଦ ଅନୁସାରେ ନବଗ୍ରହଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି ଏକ ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଘଟିଛି ।

ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ବୁଫନ୍ (1707 89) କହିଥିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର ଧକ୍କା ହେବା ଫଳରେ ତାହା ଭାଙ୍ଗି ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଧୂମକେତୁ ଅତି ପତଳା ଧୂଳିରେ ଗଢ଼ା ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବା ପରେ ଏହି ମତଟି କଟିଗଲା । ପତଳା ଗ୍ୟାସୀୟ ବାଦଲର ଧୂଳିକଣାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣଜନିତ ଆକର୍ଷଣ ଫଳରେ ବାଦଲ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ଗ୍ରହଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ବୋଲି ନିଉଟନ୍ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ଏହି ବିଶ୍ୱାସ ଅନୁସାରେ ଗ୍ରହଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ବିବର୍ତ୍ତନମୂଳକ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳର ବିବର୍ତ୍ତନମୂଳକ ମତବାଦଗୁଡ଼ିକ ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ନିଉଟନୀୟ । କେବଳ ବୁଫନ୍‌ଙ୍କ ମତଟି ବିରୁଦ୍ଧରେ ପ୍ରମାଣ ମିଳିବା ଯୋଗୁ ନୁହେଁ, ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ମତଟି ସପକ୍ଷରେ ଦୁଇଜଣ ମହାନ୍ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସମର୍ଥନ ଯୋଗୁ ଏକ ବିବର୍ତ୍ତନ ଧାରାରେ ଗ୍ରହମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସଟି ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ହେଲା । ସୁନାମଧନ୍ୟ ଜର୍ମାନ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଇମାନୁଏଲ୍ କାଣ୍ଟ (1724-1804) ପ୍ରଥମେ 1755 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନେବୁଲାରୁ ସୌରଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ବିଖ୍ୟାତ ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ ଲାପ୍ଲାସେ 1796 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନେବୁଲାର୍ ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ୱକୁ ଯୁକ୍ତିପ୍ରମାଣ ସହିତ ଉପସ୍ଥାପିତ କଲେ । ଏଇଟି କାଣ୍ଟ-ଲାପ୍ଲାସେ ନେବୁଲାର୍ ତତ୍ତ୍ୱ ନାମରେ ସୁପରିଚିତ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତାର ଗ୍ରହମାନେ ଏକ ବିଶାଳ ନେବୁଲାରୁ ସୃଷ୍ଟି । ଏକ ବିଶାଳ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ନେବୁଲାର ବାଦଲଖଣ୍ଡ କ୍ରମଶଃ ସଙ୍କୁଚିତ

ହେବା ଫଳରେ ତାହା ଅଧିକ ବେଗରେ ଘୂରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା । କୁମ୍ଭାରଚକ ଜୋର୍‌ରେ ଘୂରିଲେ ଯେପରି ତହିଁରୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ମାଟି ଛିଟିକିଯାଏ, ସେହିପରି ନେବୁଲାରୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ଅଂଶ ଛିଡ଼ି ଦୂରରେ ପଡ଼ୁଛି ଓ ସେଥିରୁ ଗ୍ରହମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମଖଣ୍ଡ ଯାଇ ପଡ଼ୁଛି ସବୁଠାରୁ ଦୂରରେ ଓ ଏହି କ୍ରମରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଖଣ୍ଡମାନ । ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡ ଛିଡ଼ିବା ସହିତ ନେବୁଲା କ୍ଷୁଦ୍ରତର ହୋଇଛି ଓ ତାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନବେଗ ବଢ଼ିଛି । ଫଳରେ ଆଉ ଖଣ୍ଡେ ଛିଡ଼ିଛି । ଏହିପରି ଭାବେ ଗ୍ରହମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ।

ନେବୁଲାର ତତ୍ତ୍ୱର ଦୁଇଟି ତ୍ରୁଟି ପ୍ରତି ବଇଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି କାଳକ୍ରମେ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଛି । ତା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହଙ୍କର କୌଣିକ ସଂବେଗ (**angular momentum**) ସମ୍ପର୍କୀୟ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ବସ୍ତୁତ୍ୱ **m**, ପରିକ୍ରମଣ ବେଗ **v** ଓ କକ୍ଷର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ **r** ହୁଏ, ତେବେ ତାର କୌଣିକ ସଂବେଗ ହେଉଛି **mvr** । ଯଦିଚ ଗ୍ରହର କକ୍ଷ ବୃତ୍ତାକାର ନୁହେଁ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଗ୍ରହର ଦୂରତ୍ୱ କମ୍‌ବେଶୀ ହେଉଥାଏ, ତଥାପି ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ଗ୍ରହ କକ୍ଷର ଏକ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ସ୍ଥିର କରାଯାଇପାରେ । ଗ୍ରହର କୌଣିକ ସଂବେଗ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିରାଙ୍କ (**Constant**) । ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ମୋଟ କୌଣିକ ସଂବେଗ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଓ ବର୍ଷ ପରେ ବର୍ଷ ଧରି ତାହା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ପରିକ୍ରମଣ ବେଗ ନାହିଁ, କେବଳ ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ଅଛି । ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପଚିଶ ଦିନ । ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ସଂବେଗ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର କୌଣିକ ସଂବେଗ ସମଷ୍ଟିର ଅତି ସାମାନ୍ୟ ଅଂଶ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ମିଳିତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ କିନ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତୁଳନାରେ ଅତି ସାମାନ୍ୟ । ସୌରଜଗତର ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଶତକଡ଼ା ୨୨.୨ ରୁ ଅଧିକ ସୂର୍ଯ୍ୟର । ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ମିଳିତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମାତ୍ର ଦଶମିକ ଏକ 1 ରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଏଇଟି ଅସଙ୍ଗତ ରହିଛି । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନେ ମିଶିକରି ନେବୁଲାରେ ଥିବା ସମୟରେ ନେବୁଲାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ କୌଣିକ ସଂବେଗ ଯେତିକି ଥିଲା ସୌରଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପରେ

ସୌରଜଗତର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ସଂବେଗ ସେତକ ହେବା କଥା । ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ନେବୁଲାର ସଂବେଗର ମୋଟା ଅଂଶ ଅଧିକ ଗତ ସମ୍ପନ୍ନ ଓ ବସ୍ତୁତ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ନିହିତ ରହିବା କଥା । ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଧୀର ଭାବେ ଘୂରୁଥିବା ନେବୁଲାର ସୀମାନ୍ତରୁ ଯେଉଁ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଛୁଡ଼ିଗଲେ ସେମାନଙ୍କ କୌଣିକ ସଂବେଗ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଥିବ ବୋଲି ଆଶା କରିବା ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ । ଛୁଟିକି ଯାଇଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ପରେ ଗ୍ରହରୂପ ଧରନ୍ତୁ, ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତୁ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଯାହା ପରିଣତ ହେଉ; କୌଣିକ ସଂବେଗ ସଂରକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶାଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ସଂବେଗ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ କୌଣିକ ସଂବେଗ ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହେବାକୁ ବାଧ ହୁଅନ୍ତା—ଯଦି ସମସ୍ତେ ମିଶି ଆଦ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ନେବୁଲାରେ ଥାଆନ୍ତେ । କିନ୍ତୁ ଯେହେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର କୌଣିକ ସଂବେଗ ଭିନ୍ନପ୍ରକାର ତେଣୁ ନେବୁଲା ତତ୍ତ୍ୱଟି ଠିକ୍ ନୁହେଁ ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1859 ରେ ସ୍କଟଲାଣ୍ଡର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜେମ୍ସ କ୍ଲାର୍କ ମାକ୍ସୱେଲ୍ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଫିଲ୍ଡର ତତ୍ତ୍ୱବିତ୍) ପ୍ରମାଣ ସହିତ ଦେଖାଇଦେଲେ ଯେ ନେବୁଲାରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ବଳୟାକାର ବଡ଼ ପିଣ୍ଡ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ସଙ୍କୋଚନ ଫଳରେ ଗୋଲାକାର ହୋଇ ବୃହତ୍ତ ପରି ଗ୍ରହ ରୂପରେ ଗଢ଼ି ହୋଇଥିବା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଅଧିକନ୍ତୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଥିବା ନେବୁଲାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନବେଗ କଦାପି ଏତେ ବଢ଼ିପାରିବ ନାହିଁ ଯେ ତହିଁରୁ ବଳୟାକାର ଖଣ୍ଡମାନ ଛୁଡ଼ିଯାଇ-ପାରିବେ । କ୍ଲାର୍କଙ୍କ ସମାଲୋଚନା ଫଳରେ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ବେଳକୁ ନେବୁଲାର୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରୁ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଆସ୍ଥା ତୁଟିଗଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1905 ରେ ଦୁଇଜଣ ମାର୍କିନ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଚ୍ୟାମ୍ବରଲିନ୍ ଓ ମୋଲ୍ଟନ୍ ଗ୍ରହସୃଷ୍ଟିର ଏକ ନୂତନ ସଂଘାତ ତତ୍ତ୍ୱ ବାଢ଼ିଲେ । ଏ ଦୁହିଁଙ୍କ ମତାନୁସାରେ ସୁଦୂରର ଏକ ନକ୍ଷତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟ ହୋଇସିବାରୁ ଏହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣୀୟ ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡ ଛୁଡ଼ି ଆସିଲା । ଏହି ଖଣ୍ଡମାନଙ୍କରୁ ଗ୍ରହଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି । ପ୍ରଥମତଃ ଏ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗ୍ରହ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ସଂବେଗ ସମର୍ଥନ କରନ୍ତ ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଛୁଡ଼ି ଆସିଥିବା ଖଣ୍ଡ ଏତେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଥିବ ଯେ

ନିଜ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳରେ ତାହା ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଗୋଲକ ରୂପ ଧରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ମୋଟ ଉପରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରେ ଗ୍ରହଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଉଭୟ ପ୍ରବାଦ ତତ୍ତ୍ୱ କାଟ ଖାଇଗଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତାର ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ରୂପକ ମହାନାଟକର ଗୋଟିଏ ଅଙ୍କ ସେ କଥା ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କଲେ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟିର ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସୌରଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ତେଣୁ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ ଆଲୋଚନା କରିବାର ସୁଯୋଗ ଏଠି ନାହିଁ । କେବଳ କିଛି ସୂଚନା ଦିଆଯାଉଛି ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1943 ରେ ଜର୍ମାନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ କାର୍ଲ୍ ଭନ୍ ଉଇଜ୍ ସାକର୍ (Weizsacker) ଗ୍ରହଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ ତଥ୍ୟର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କଲେ । ଗୋଟିଏ ପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଦୂରରେ ଥିବା ବହିର୍ଗ୍ରହ ଏବଂ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟ ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହମାନ – ଏହିପରି ଭାବେ ସୌରଜଗତକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ବହିର୍ଗ୍ରହ ଓ ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଙ୍କ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତିରେ ଅନେକ ତାରତମ୍ୟ ରହିଛି ଓ ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବହିର୍ଗ୍ରହଙ୍କ ନିକଟତର । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଘନତ୍ୱ ଘନସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି 1·4 ଗ୍ରାମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ମୁଖ୍ୟତଃ ଉଦ୍‌ଜାନ ହିଲିଅମ୍‌କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଙ୍କର ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ଘନ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି 4 ରୁ 9 ଗ୍ରାମ୍ ଭିତରେ । ସିଲିକେଟ, ଲୌହ ଓ ମାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଙ୍କର ପ୍ରଧାନ ଉପାଦାନ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ବହିର୍ଗ୍ରହମାନଙ୍କରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ରହିଛି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ଘନସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି 0·75ରୁ 1·6 ଗ୍ରାମ୍ ଭିତରେ ।

ଉପରଆଡ଼ୁ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭେଦି ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲେ ବାୟୁର ଘନତ୍ୱ କ୍ରମଶଃ ବଢ଼େ । ସେହିପରି ଶେଷ ଗ୍ରହରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲେ ଗ୍ରହଙ୍କର ଘନତ୍ୱ କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ିବା ବା କମିବା ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ ହୁଅନ୍ତା । ଏପରି ନ ହେବା ଏକ ବିଚିତ୍ର ବ୍ୟାପାର । ଦୁଇ

ଶ୍ରେଣୀର ଗ୍ରହଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଘନତ୍ୱର ବୈଷମ୍ୟରୁ ୱିଅ ଧର ଉଇଜ୍‌ସାକର୍ ଗ୍ରହଙ୍କର ଏକ ନୂଆ ସୃଷ୍ଟି ତତ୍ତ୍ୱ ବାଢ଼ିଲେ । ଲାପ୍ଲାସେଙ୍କ ଠାରୁ ଉଇଜ୍‌ସାକର୍‌ଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାଳର ବ୍ୟବଧାନ ଭିତରେ ନେବୁଲା ଓ ନେବୁଲାଙ୍କ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ପରି ସୂର୍ଯ୍ୟର ସୃଷ୍ଟି ଗ୍ୟାସୀୟ ନେବୁଲାରୁ ସତ ମାତ୍ର ଲାପ୍ଲାସେ ଯେଉଁ ନେବୁଲାଟି କଳ୍ପନା କରିଥିଲେ ତାହା ଅଟିଷ୍ଣୁ । ଗ୍ୟାସୀୟ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଏକ ଧର୍ମ ହେଉଛି ଯେ ଏମାନଙ୍କର ବେଗ ଯଥେଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁ ବା ଭଉଁରି ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ଘୂରୁଥିବା ଏକ ବିଶାଳ ଗ୍ୟାସୀୟ ନେବୁଲା ବଳୟାକାରର ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସୌରଜଗତ ଏହିପରି ଗୋଟିଏ ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁରୁ ଜାତ । ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଘୂର୍ଣ୍ଣିରୁ କେତୋଟି ଉପଘୂର୍ଣ୍ଣି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗ୍ରହ ଗୋଟିଏ ଉପଘୂର୍ଣ୍ଣି । ଖଣ୍ଡିଆଭୂତ ଗତି କରିବା ସହିତ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଧୂଳି ସଂଗ୍ରହ କରିନଏ । ଅଧିକ ବସ୍ତୁ ସଂଗ୍ରହ କରି କରି ଉପଘୂର୍ଣ୍ଣି ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକ୍-ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୂର୍ଣ୍ଣି ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଗଲେ ଓ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ କାଳକ୍ରମେ ଗ୍ରହରେ ପରିଣତ ହେଲେ । ସବୁ ଉପଘୂର୍ଣ୍ଣି ଭାଗ୍ୟରେ ଗ୍ରହ ହେବା ଅବଶ୍ୟ ଘଟିନାହିଁ । ଅନେକ ଉପଘୂର୍ଣ୍ଣି ପ୍ରାକ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସମ୍ଭାଳି ନ ପାରି ଭାଙ୍ଗିଯାଇଛନ୍ତି । ବୁଧର ଘନତ୍ୱ ସର୍ବାଧିକ ଓ ବୁଧ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସବୁଠାରୁ ନିକଟ । ବୁଧ ପାଖାପାଖି କମ୍ ଘନତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଉପଘୂର୍ଣ୍ଣିକୁ ହୁଏତ ପ୍ରାକ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭାଙ୍ଗି ପକାଇଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟ ଗ୍ରହମାନେ ଅଧିକ ଘନତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାର କାରଣ କମ୍ ଘନତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇ କୌଣସି ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିକଟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରି ନ ଥାନ୍ତା ।

ଗ୍ରହମାନେ ଏକ୍ଲୁଡ଼ିଶାଳରେ ଥିବା ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିଶେଷ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ! ଏହି କାରଣରୁ ସଦ୍ୟଜାତ ଗ୍ରହ ପ୍ରଚୁର ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବୁଡ଼ି ରହିଥିଲା । ସଙ୍କୁଚିତ ହେବା ସହିତ ବାଳସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଚାପ ବଢ଼ିଲା ଓ ଫଳରେ ଭିତରେ ଥର୍ମୋନିଉକ୍ଲିଅର୍ ରିଆକ୍‌ସନ୍ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଲା ଏକ ଆଣବିକ ଚୂଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବିକୀରିତ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଚାପ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାୟୁସ୍ରୋତ

ମିଶି ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଙ୍କ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ପରି ହାଲୁକା ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ବିତାଡ଼ିତ କଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ionized particles ବାୟୁ ସ୍ରୋତ (Solar wind) ପରି କାମ କରେ । ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ବିଶାଳ ବହିର୍ଗ୍ରହଙ୍କର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳକୁ କାଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉକ୍ତ ଦୁଇ ଶକ୍ତି ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍‌କୁ ଗ୍ରହଙ୍କ ଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଛଡ଼େଇ ନେଇ ପାରି ନ ଥିଲେ । ଏହି କାରଣରୁ ବହିର୍ଗ୍ରହଙ୍କ ଗଠନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ।

ଗ୍ରହଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣିର ଭୂମିକା ଉଲ୍ଲେଖ କରି ଉଇଜ୍‌ସାକର୍ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷଣ କଲେ ତାହା ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଘନତ୍ୱ ଓ ରାସାୟନିକ ଗଠନକୁ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଭାବେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଦେଲା । କୌଣିକ ସଂବେଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କଲେ ହାନିଜ୍ ଆଲ୍‌ଭେନ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ବିଚାରକୁ ନେବା ଫଳରେ ସମାଧାନ ସୂତ୍ର ମିଳିଗଲା । ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଘୂରୁଥିବା ନବଜାତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ବ୍ରେକ୍‌ର କାମ କରିବା ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବେଗ କମିଗଲା ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ସଂବେଗ ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହେଲା । ପରେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହୟେଲ୍ (Fred Hoyle) ଆଲ୍‌ଭେନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ମାର୍ଜିତ କରି କୌଣିକ ସଂବେଗ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରି ଦେବାରୁ ଉଇଜ୍‌ସାକର୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱର ଗୁରୁତ୍ୱ ବଢ଼ି ଯାଇଛି ।

ତେବେ ସୌରଜଗତର ସଭ୍ୟ ଧୂମକେତୁ, ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର କେତେକ ବ୍ୟତିକ୍ରମକୁ ଏଯାବତ୍ ସୃଷ୍ଟିତତ୍ତ୍ୱ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ ।



# ବୁଧ

ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ ବୁଧ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ପାଖ ହୋଇ-ଥିବାରୁ ପ୍ରଖର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ବୁଡ଼ିଥିବା ଗ୍ରହଟିକୁ ଭଲ ଭାବେ ଦେଖିବା କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର । ଏହି କାରଣରୁ ବୁଧ ସମ୍ପର୍କରେ କେତେକ ଭୁଲ ଧାରଣା ବହୁକାଳ ରହି ଆସିଥିଲା । ବୁଧ ପୃଷ୍ଠରେ କେତେକ ଦାଗ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁ ନାହାନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ଧରି ନେଇଥିଲେ ଯେ ବୁଧର ଗୋଟିଏ ପଟ ସର୍ବଦା ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସାମନା କରି ରହିଛି । ଚନ୍ଦ୍ର ପରି ବୁଧର ଗୋଟିଏ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ଆଲୋକିତ, ଅନ୍ୟଟି ଅନ୍ଧାର । ଚନ୍ଦ୍ର $29\frac{1}{2}$ ଦିନରେ ଥରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ନିଜ ଅକ୍ଷରେଖା ଚାରିପଟେ ଥରେ ଘୂରି ଆସିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଏତିକି ସମୟ ଲାଗେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଓ ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ଗୋଟିଏ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ଚିର ଆଲୋକିତ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଚିର ଅନ୍ଧକାର ।

ବୁଧ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିନ୍ତୁ ଏକଥା ସତ୍ୟ ନୁହେଁ ! ବୁଧର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଅଠାଅଶୀ ଦିନ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ବୈଜ୍ଞାନିଗଣ ରାଡ଼ାର୍ ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ 1965 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ ବୁଧର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଅଠାଅଶୀ ଦିନ ନୁହେଁ, ଅଣଷଠୀ ଦିନ । ଏ ଆବିଷ୍କାରଟି ବିଜ୍ଞାନ ମହଲରେ ଚହଳ ପକାଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପରୀକ୍ଷାମାନ ଏହି ଆବିଷ୍କାରକୁ ସମର୍ଥନ କରିଛି । ବୁଧର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପରିକ୍ରମଣ କାଳର ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱରେ ଗ୍ରହର ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ (ଅର୍ଥାତ୍ ଗ୍ରହର ପ୍ରତି ଦ୍ୱିତୀୟ ବର୍ଷରେ), ସୂର୍ଯ୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥାଏ ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ ପର୍ବତ ସଙ୍କୁଳ ହୋଇଥିବାରୁ ବୁଧର ପୃଷ୍ଠ ଏହିପରି ହୋଇଥିବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା । ଏ ଅନୁମାନଟି ସତ୍ୟ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1974 ରେ ମାର୍କିନ୍ ମହାକାଶଯାନ ମାରିନର୍ 10 ବୁଧ ଠାରୁ ମାତ୍ର ସାତଶହ କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ପହଞ୍ଚି ଏହାର ଫଟୋ ଉଠାଇ ଥିଲା । ବୁଧର ହଜାର ହଜାର ଫଟୋଚିତ୍ର ମାରିନର୍ 10 ପୃଥିବୀକୁ ପଠାଇଛି । ଏହାପରେ ବୁଧକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ମାରିନର୍ 10 ପରିକ୍ରମଣ କରିଥିଲା । ଏହାର ପରିକ୍ରମର କାଳ 176 ଦିନ ବା ବୁଧ ବର୍ଷର ଦୁଇଗୁଣ । ବୁଧର ଦୁଇବର୍ଷ ପରେ ମାରିନର୍-10 ପୁଣି ବୁଧ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚି ଫଟୋ ନେଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1975 ରେ ତୃତୀୟ ଓ ଶେଷ ଥର ପାଇଁ ଏହା ବୁଧର 327 କିଲୋମିଟର ନିକଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇଥିଲା । ଏହା ପରେ ମାରିନର୍ 10 ର ଗ୍ୟାସ୍ ଶେଷ ହେଲା ଓ ସେ ଅଚଳ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା । ବୁଧର ଫଟୋମାନଙ୍କରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ, ଗ୍ରହଟି କେବଳ ପର୍ବତ ସଙ୍କୁଳ ନୁହେଁ, ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠ ପରି ବୁଧ ପୃଷ୍ଠରେ ଗର୍ତ୍ତମାନେ ଭରି ଯାଇଛନ୍ତି । ଆଗ୍ନେୟ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଓ ସୃଷ୍ଟିର ଆରମ୍ଭ କାଳରେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କର ପତନ ଫଳରେ ଏହି ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଗର୍ତ୍ତମାନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ଆବିଷ୍କୃତ ଗର୍ତ୍ତମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବୃହତ୍ତମଟିର ବ୍ୟାସ 200 କିଲୋମିଟର । ବୁଧର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିବାରୁ ତା ପୃଷ୍ଠକୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ଆଘାତରୁ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଘୋଡ଼ଣି ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ବୁଧ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଗ୍ୟାସ୍ ଶୂନ୍ୟ ନୁହେଁ । ବୁଧର ଆକାଶରେ ଅମ୍ଳଜାନ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି । ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବାୟୁଚାପ ଯେତିକି, ବୁଧ ପୃଷ୍ଠରେ ବାୟୁଚାପ ତାର ପାଞ୍ଚଲକ୍ଷ କୋଟି ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ବୁଧର ନାମକୁ ମାତ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ କେତେ ପତଳା ଏଥିରୁ ଅନୁମେୟ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ବୁଧ ଯେତିକି ଦୂର, ପୃଥିବୀ ତାର ଅଢ଼େଇ ଗୁଣ ଅଧିକ ଦୂର । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ତୁଳନାରେ ବୁଧପୃଷ୍ଠ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଛଅ ଗୁଣ ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ପାଏ । ତେବେ ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ ବୁଧ ପୃଷ୍ଠର ତାପ ଅନେକ ଅଧିକ (ଛଅ ଗୁଣ ଠାରୁ) । ଏହାର କାରଣ ବୁଧର ମନ୍ଥର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅଭାବ । ଦିନବେଳେ ବୁଧ ଅତ୍ୟନ୍ତ

ଉତ୍ତପ୍ତ ଓ ରାତ୍ରରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଥଣ୍ଡା । ଦିନବେଳେ ସର୍ବାଧିକ ତାପ 290 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ରୁ 420 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ । ବର୍ଷସାରା କୌଣସି ଗ୍ରହର ତାପ ସ୍ଥିର ରହେନା । ଗ୍ରହଙ୍କର କକ୍ଷ ବୃତ୍ତାକାର ହୋଇ ନ ଥିବା ଏହାର ଅନ୍ୟତମ କାରଣ । ବୁଧର କକ୍ଷ ଅଧିକ ଚେପ୍ଟା ବା ଲମ୍ବାଳିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁ ଓ ଶୀତଋତୁର ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ତାରତମ୍ୟ । ବୁଧର ତାପ ଏତେ ଅଧିକ ଯେ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ଗ୍ରହପୃଷ୍ଠରେ ତରଳ ସୀସାର ପୋଖରୀମାନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବୁଧର ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ରାତ୍ର ସେ ଅଞ୍ଚଳ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଥଣ୍ଡା । ରାତ୍ରରେ ତାପମାତ୍ରା – 173 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଖସିଆସେ ।

ବୁଧ ପୃଷ୍ଠରେ ଶହ ଶହ ମାଇଲ ଲମ୍ବା ଓ ଅଢ଼େଇ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ ପର୍ବତମାଳା ରହିଛି ।



# ଶୁକ୍ର

ପୃଥିବୀର ଆକାଶରେ ଶୁକ୍ର ଏକ ସୁନ୍ଦର ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରା ରୂପେ ସନ୍ଧ୍ୟା ଓ ପାହାନ୍ତା ପ୍ରହରରେ ଦେଖାଯାଏ । ଆକାର, ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ହାରାହାରି ଘନତ୍ୱ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଶୁକ୍ର ପୃଥିବୀ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶୁକ୍ର ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ । ତେଣୁ ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ ଯେ ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ, ଜଳବାୟୁ ଓ ମୃତ୍ତିକାର ପୃଥିବୀ ସହିତ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିବ । ମାତ୍ର ସତ୍ୟ ଏହାଠାରୁ ଅନେକ ଭିନ୍ନ । ଆମର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ବହୁକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ଅଜ୍ଞ ଥିଲୁ ।

ଗାଲିଲିଓ ତାଙ୍କର ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶୁକ୍ରକୁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଦେଖିଲେ 1609 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ତେବେ ଏହାର ଆକାରପ୍ରକାର ସମ୍ପର୍କରେ ତାଙ୍କର ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଟେଲିସ୍କୋପଟି କିଛି ହିଁ ସଙ୍କେତ ପାଇପାରି ନ ଥିଲା । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ପରେ ଉନ୍ନତ ଓ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି କିନ୍ତୁ ଏମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶୁକ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନର ସାମାନ୍ୟ ଅଗ୍ରଗତି ଅନେକ କାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରି ନ ଥିଲା । ଏହାର କାରଣ ଶୁକ୍ର ଘନ ଓ ଅଭେଦ୍ୟ ବାଦଲ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ । ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ନୁହେଁ, ଏହାକୁ ଘେରିଥିବା ବାଦଲରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ଆମେ ଦେଖୁ । ଶୁକ୍ରର ବାଦଲର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବାର ଏକାଧିକ ଶତାବ୍ଦୀ ବିତିଯିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ବାଦଲର ଉପାଦାନ ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ବସ୍ତୁତଃ ଗାଲିଲିଓ ଗ୍ରହଟି ବିଷୟରେ ଯାହା ଜାଣିଥିଲେ ବହୁକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତହିଁରେ କିଛି ଯୋଗ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ଚନ୍ଦ୍ରକଳା

ପରି ଶୁକ୍ରକଳା ଅଛି ବୋଲି ଗାଲିଲିଓ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀ ତିଥିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଅନ୍ୟ ଦିନମାନଙ୍କରେ ଚନ୍ଦ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇଥାଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ପରି ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ଉଭୟ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷ ଭିତରେ ଥିବାରୁ, ବୁଧକଳା ଓ ଶୁକ୍ରକଳା (Phases of venus) ଘଟେ । ବୁଧକଳା ଓ ଶୁକ୍ରକଳା ଉଭୟଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ଶୁକ୍ରକଳା ଯୋଗୁ ଗ୍ରହର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥାଏ । ଶୁକ୍ର ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ହୋଇଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ମୁଖ୍ୟତ ତାର ଅନ୍ଧକାର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧଟି ପୃଥିବୀକୁ ମୁହାଁଇଥାଏ ଓ ଅଳ୍ପ ଟିକିଏ ଆଲୋକିତ ଅଂଶ ଆମେ ଦେଖୁ । ଅର୍ଥାତ୍ କୃଷ୍ଣପକ୍ଷ ବା ଚତୁର୍ଥୀ ଶୁକ୍ର ହୁଏ ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ । ଯଦି ଦ୍ୱାଦଶୀ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀ ଶୁକ୍ର ଆମର ନିକଟତମ ହେଉଥାଆନ୍ତା ତେବେ ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀ ଶୁକ୍ରର ଦୂରତ୍ୱ ତାର ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱର ଛଅଗୁଣ । ଅଧିକନ୍ତୁ ପୂର୍ଣ୍ଣିମୀ ଶୁକ୍ର ଯେ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରକୁ ଚାଲିଯାଏ ସେତିକି ନୁହେଁ, ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଦୂରେଇ ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତର ହୁଏ । ଅଧିକ ଦୂରତ୍ୱ ସହିତ ପ୍ରଖର ସୂର୍ଯ୍ୟତାପ ଶୁକ୍ରକୁ ଭଲ-ଭାବେ ଦେଖିବାର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହୁଅନ୍ତି । ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇପାରେ, ଗ୍ରହଟି ତ କିନ୍ତୁ ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶେ । ଏକଥା ସତ । ତେବେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଭଲଭାବେ ଦେଖିବାର ମାପକାଠି ନୁହେଁ । ଶୁକ୍ରର ଧଳା ବାଦଲ ଉତ୍ତମ ପ୍ରତିଫଳକ ହୋଇଥିବାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ଭଲ ଭାବରେ ପ୍ରତିଫଳିତ କରିବା ଫଳରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଶୁକ୍ର ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ।

ପୃଥିବୀ ପରି ଶୁକ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରଚୁର ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଛି ବୋଲି ପ୍ରଥମେ ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହାର ବାୟୁ-ମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରଚୁର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ରହିଛି । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା ୨୦ ପାଖାପାଖି । ବାକି ଶତକଡ଼ା ଚାରି ଭାଗରେ ରହିଛି ତିନି ଭାଗ ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ସାମାନ୍ୟ ଆର୍ଗନ୍, ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ

ଗ୍ୟାସ୍ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବ୍ୟତୀତ ଶୁକ୍ରରେ ଆଉ କ କ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଛି ସେ କଥା ଜାଣିବା 1960 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ଉନ୍ନତ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପିକ୍ କୌଶଳ ବଳରେ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ଶୁକ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏଣ୍ଟାକ୍ତ କାର୍ବନ୍ ମନୋକ୍ସାଇଡ଼୍ (ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ହେଉଛି କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍), ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଫ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ ସାମାନ୍ୟ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ରହିଛି ।

1960 ପରଠାରୁ ମହାକାଶଯାନମାନେ ଶୁକ୍ର ପାଖକୁ ଯାଇ ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଛନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1962ରେ ମାରିନର୍-2 ଶୁକ୍ରଠାରୁ ମାତ୍ର ସ୍ଥଳଶ ହଜାର କିଲୋମିଟର ଦୂରରେ ଥାଇ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ପୃଥିବୀକୁ ପ୍ରେରଣ କରିଥିଲା । ସୋଭିଏଟ ମହାକାଶ-ଯାନ ଭେନେରା-4 ପ୍ରଥମକରି 1967 ଅକ୍ଟୋବର 18 ତାରିଖ ଦିନ ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥିଲା । ଏହାପରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଓ ସୋଭିଏଟ ୟୁନିୟନ ଦୁଇ ଦେଶର ମିଶି ବାର୍ ଚଉଦଟି ମହାକାଶ-ଯାନ ଶୁକ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପଶିଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଓହ୍ଲାଇଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହାର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ ସମ୍ଭାଳି ନ ପାରି ଘଣ୍ଟାଏ, ଦୁଇଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଛନ୍ତି । ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠର ତାପ 480 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । ତେଣୁ ଗ୍ରହପୃଷ୍ଠରେ ଠାଏ ଠାଏ ତରଳ ସୀସା (ତରଳିବା ତାପ 327 ଡିଗ୍ରୀ), ତରଳ ଟିଣ (ତରଳିବା ତାପ 231 ଡିଗ୍ରୀ) ଓ ତରଳ ଜିଂକ୍ (ତରଳିବା ତାପ 419 ଡିଗ୍ରୀ)ର ସରୋବର ରହିଥିବାର ଅନୁମାନ । ଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ଶୁକ୍ରାଭିମୁଖୀ ମହାକାଶଯାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ।

ସୋଭିଏଟ ପ୍ରେରିତ ଭେନେରା-9 ସାହାଯ୍ୟରେ ଶୁକ୍ରର ଟି. ଭି. ଚିତ୍ର 1975 ଅକ୍ଟୋବରରେ ପୃଥିବୀରେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ନବେ ଗୁଣ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ର । ଶୁକ୍ରାକାଶରେ ହାରାହାରି ଷାଠିଏ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ଘନ ବାଦଲ୍ ସ୍ତର ହୋଇ ରହିଛି । ମାତ୍ର ଏ ବାଦଲ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ବାଦଲ । ବାଦଲ ତଳକୁ ସଲ୍‌ଫର୍ ବା ଗନ୍ଧକ ଧୂଆଁର କୁହୁଡ଼ି । ଏ

କ୍ଲୁହ୍ବଡ଼ ସ୍ତର ପୃଷ୍ଠରୁ 45 କଲୋମିଟରର ଉପରେ ହିଁ ଥାଏ । ଅଧିକ ତଳକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଷ୍ଠରୁ 45 କଲୋମିଟରର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସ୍ୱଚ୍ଛ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଘନ । ଘୋର ପ୍ରତିବନ୍ଧକକୁ ଭେଦ ଆଲୋକ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ୁଥିବାରୁ ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠର ଶତମାନ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ବକ୍ରିତ ।

ଶୁକ୍ରର ବାଦଲ ଓ ଘନବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଭେଦ୍‌କରି ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ପାଞ୍ଚରୁ ଦଶଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ ବୋଲି ହିସାବରୁ ଦେଖାଯାଇଛି । ତଥାପି ପୃଷ୍ଠ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ । ଏହାର କାରଣ ଯେତିକି ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ ସେତିକି ସହଜେ ଖସି ଆସି ନ ପାରି ଗ୍ରହରେ ଆବଦ୍ଧ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏପରି ଘଟେ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ ତାହା ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ଆକାରରେ ପଡ଼େ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ଅର୍ଥାତ୍ ସବୁ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ମିଶି ବିକୀରିତ ହୁଅନ୍ତି । କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଭାବେ ଉତ୍ତପ୍ତ । ମାତ୍ର ଶୁକ୍ର ଯେତିକି ଉତ୍ତପ୍ତ ତହିଁରୁ କେବଳ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ଼୍ ଆଲୋକ ବିକୀରିତ ହେବା ସମ୍ଭବ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସ୍ତରକୁ ଭେଦିବାକୁ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ଼୍ ଆଲୋକ କ୍ଷମ ସକ୍ଷମ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଆଲୋକ ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ବନ୍ଦୀ ରହେ । ଗଲାବେଳେ ଗୋଟାଏ ରୂପରେ ଆଲୋକ ଗ୍ରହରେ ପଡ଼େ ଓ ଅନ୍ୟ ରୂପ ଧରି ଫେରିବାକୁ ବାଧ ହୁଏ । ଏହି ଭିନ୍ନରୂପୀ ଆଲୋକକୁ ଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଟକାଏ ।

ବାଷ୍ପୀଭୂତ ଗନ୍ଧକ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ନୀଳ ଓ ସବୁଜ ରଶ୍ମିକୁ ଶୋଷି ରଖୁଥିବାରୁ ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠରୁ ତାର ଆକାଶ ଦିଶେ ମଦ୍ୟବର୍ଣ୍ଣ । ପ୍ରେମର ଦେବୀଙ୍କ ନିବାସରୁ ଆକାଶ ମଦ୍ୟବର୍ଣ୍ଣ ଦିଶିବା କବି କଳ୍ପନାରେ ଦେଖାଯାଇ ହେବନାହିଁ । ବହୁ ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଭେନସ୍ ପ୍ରେମର ଦେବୀଭାବେ ସୁବିଦିତ । ମାତ୍ର ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ 'ଭେନସ୍'ର ଯେଉଁ ରୂପ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିଛି ସେଥିରୁ ମନେହୁଏ ତାହା ଯମପୁରୀ ଠାରୁ ଅଧିକ ଭୟଙ୍କର ! ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଭାବେ ଉତ୍ତପ୍ତ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଗନ୍ଧକ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ସଲ୍‌ଫର୍-ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ଼୍ ପରି ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ଓ ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଘନ ବାଦଲକୁ ଭେଦକରି ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠରୁ ଦିନରେ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ଶୁକ୍ରକୁ ନିଜ ଅକ୍ଷରେଖାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଘୂରିଆସିବା ପାଇଁ 243 ଦିବସ (ପୃଥିବୀର ଦିବସ) ସମୟ ଲାଗେ । ଶୁକ୍ରର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ 225 ପୃଥିବୀ ଦିବସ । ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଠାରୁ କମ୍ ହେବା ଗ୍ରହଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଉ ଏକ ଅକଳ୍ପନୀୟ ବ୍ୟାପାର । ପୁଣି ଶୁକ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତିର ଦିଗ ପୃଥିବୀ ଓ ଅନ୍ୟଗ୍ରହଙ୍କ ଆବର୍ତ୍ତନ ଦିଗର ବିପରୀତ । ତେଣୁ ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଉଦୟ ହୋଇ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଅସ୍ତଯାଏ । ଶୁକ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟଠାରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟ ପୃଥିବୀର 118 ଦିବସ ସହିତ ସମାନ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ଶୁକ୍ରଦିବସ ସମାନ 118 ପୃଥିବୀ ଦିବସ ।

ଗ୍ରହମାନେ ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଦୁଇଟି ଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଶୁକ୍ରର ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱ 389 ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୁଧର ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱ ଯଥାକ୍ରମେ 560 ଲକ୍ଷ ଓ 800 ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ଶୁକ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତ୍ୱର 95 ଗୁଣ । ଚନ୍ଦ୍ର ତୁଳନାରେ ଅନ୍ୟଗ୍ରହ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିବା ମଣିଷ ପକ୍ଷରେ ବଡ଼ କଷ୍ଟ ତାହା ଏହିଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଇପାରିବ । ତଥାପି ମଣିଷ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାନ ପଠାଉଛି ଓ ନିଜେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରିବାର ଉଦ୍ୟମ ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଛି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭ ବେଳକୁ ମଣିଷ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ପହଞ୍ଚିବାର ଆଶା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1978 ରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ପଠାଇଥିବା ପାୟୋନିଅର୍-12 ସଫଳତାର ସହିତ ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିଥିଲା । ସେତିକି ନୁହେଁ, ମାଇକ୍ରୋଓଏଭ୍ (ଶୁକ୍ର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଆଲୋକ ଭେଦି ପାରେନାହିଁ, ମାଇକ୍ରୋଓଏଭ୍ ପକ୍ଷରେ ତାହା ସମ୍ଭବ) ସାହାଯ୍ୟରେ ପାୟୋନିଅର୍ ଭେନସ୍ ଗ୍ରହର ପୃଷ୍ଠ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଛି । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଶୁକ୍ରରେ କେତେକ ମହାସାଗର ନ ଥିଲା । ଖୁବ୍ ବେଶୀରେ ସାଗର ହୁଏତ ଥିଲା । ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠର



(ପ୍ର—୮୪) ମାରିନର 10 ଉଠାଇଥିବା ଶୁକ୍ରର ଫଟୋ । ଗ୍ରହଠାରୁ ସାତଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟରର ଦୂରରୁ ଉଠା ଯାଇଥିବା ଏହି ଫଟୋରେ ଶୁକ୍ରର ବାଦଲସ୍ତର ଦେଖାଯାଉଛି ।



(ପ୍ଲ—୮) ମଙ୍ଗଳର ଆଲୋକିତ ଓ ଅନ୍ଧକାରାଚ୍ଛନ୍ନ ଅଂଶ ଗ୍ରହର ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ତୁଷାରାବୃତ ରହିଥିବାର ଦେଖି ହେଉଛି ।

ଛଅଗ୍ରହରୁ ପାଞ୍ଚଗ୍ରହ ମହାଦେଶଙ୍କ ପରି ସାଗର ଶଯ୍ୟା ପରି ନୁହେଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅବଶ୍ୟ ସାଗର ଥିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ନାହିଁ । କାରଣ ସେଠି ଧାତୁ ତରଳିବାର ଉତ୍ତାପ । ଶୁକ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ବୃହତ୍ ମାଳଭୂମି (Plateau) ଅଛି । ତାହା (Ister Terra) ବା ଇସ୍‌ତରଙ୍କ ରାଜ୍ୟ ନାମରେ ନାମିତ । ରୋମାନ୍‌ଙ୍କ ଦେଶ ଭେନସ୍ ପୂର୍ବରୁ ବେବିଲୋନ୍‌ରେ ଇସ୍‌ତର ନାମରେ ପୂଜା ପାଉଥିଲେ । ସେହି ପ୍ରେମର ଦେବୀଙ୍କର ନାମ ଗ୍ରୀସ୍‌ରେ ଥିଲା ଆଫ୍ରୋଡ଼ାଇଟ୍ । ଇସ୍‌ତର ଟେରାର ଆକାର ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହିତ ସମାନ । ଏହାର ପୂର୍ବାଞ୍ଚଳରେ ଏକ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ ଅଛି । ତାହା ମାକ୍‌ସଓ୍ୱେଲ୍ ମେଣ୍ଟସ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ପର୍ବତ-ଶ୍ରେଣୀର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଗିରିଶୃଙ୍ଗର ଉଚ୍ଚତା 11·8 କିଲୋମିଟର । ଏଭରେଷ୍ଟ ଠାରୁ ଏହା 3·7 କିଲୋମିଟର ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ । ଗ୍ରହର ବିଷୁବ ମଣ୍ଡଳରେ ଇସ୍‌ତର ଟେରା ଠାରୁ ଆହୁରି ବଡ଼ ଗୋଟିଏ ମାଳଭୂମି ଅଛି । ସେଇଟି ଆଫ୍ରୋଡ଼ାଇଟ୍ ଟେରା । ଏହାର ଓସାର 9600 କିଲୋମିଟର । ଆଫ୍ରୋଡ଼ାଇଟ୍ ଟେରାରେ ଆଠ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚବିଶିଷ୍ଟ କେତୋଟି ଶୃଙ୍ଗ ଅଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ରହିଛି ପାଞ୍ଚହଜାର କିଲୋମିଟର ଲମ୍ବର ଗିରିକନ୍ଦରମାନ । କେତେକ ଫାଟ ପୃଷ୍ଠର ହାରାହାରି ପତନ ଠାରୁ ତିନ କିଲୋମିଟର ଗଭୀର ।

ଶୁକ୍ରରେ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଥିବାର ଅନୁମାନ । ଇସ୍‌ତର ଟେରାରେ ଅବସ୍ଥିତ ରିଆ ମୋନ୍‌ସ ଓ ଥିଆ ଗୋନ୍‌ସ ଗିରିଦ୍ୱୟ ଦୁଇଟି ଆଗ୍ନେୟଗିରି ହୋଇପାରନ୍ତି । ରିଆ ମୋନ୍‌ସରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟୁତ୍ପାତ ଯେତେ ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳରେ ବ୍ୟାପେ, ପୃଥିବୀର କୌଣସି ଆଗ୍ନେୟଗିରି ପକ୍ଷରେ ତାହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1978 ରେ ଯେବେ ପାୟୋନିଅର 12 ଶୁକ୍ର ଅଭିମୁଖେ ପଠାଗଲା, ନାସାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମନେ କରୁଥିଲେ ଯେ ଏହି ଯାନଟି ବର୍ଷେ ଖଣ୍ଡେ ଶୁକ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ପଠାଇବ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କ ଅନୁମାନକୁ ମିଥ୍ୟା ପ୍ରମାଣିତ କରି ପାୟୋନିଅର-12 ଦୀର୍ଘ ଦଶବର୍ଷ ଧରି ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗ୍ରେଟ ବଡ଼ କୋଟି କୋଟି ଡାଟା ପଠାଇଲାଣି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1992 ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାୟୋନିଅର-12 ସକ୍ରିୟ ରହିବ ।

ତା'ପରେ ଜାଳେଣୀ ସରିଯିବାରୁ ପାୟୋନିଅର ଶୁକ୍ରର ଘନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଖସିପଡ଼ି ପୋଡ଼ିଯିବ ।

ପାୟୋନିଅର ପଠାଇଥିବା ତଥ୍ୟରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ 350 କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଶୁକ୍ରରେ ଜଳ ଥିଲା । ଶୁକ୍ରରୁ ଗୋଟିଏ ଚେତାବନୀ ବାର୍ତ୍ତା ପାୟୋନିଅର ପଠାଇସାରିଛି । ଶୁକ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭୟଙ୍କର ଭାବେ ଦୂଷିତ । ମଣିଷ ଯେପରି ବେପରୁଆ ଭାବେ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଦୂଷିତ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି ତା ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ପରିବେଶ ଶୁକ୍ରର ପରିବେଶ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିପାରେ । ଏ ଢଗରେ ସାମାନ୍ୟ ଗତି ପୃଥିବୀରେ ଜୀବଜଗତକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିବ ।



# ମଙ୍ଗଳ

ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ପ୍ରତି ମଣିଷ ଯେତେ ଆଗ୍ରହ ଦେଖାଇ ଆସିଛି, ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ରହ ଭାଗ୍ୟରେ ତାହା ଜୁଟିନାହିଁ । ପ୍ରାଚୀନ ବେବିଲୋନ୍‌ର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଲୋହିତ ଗ୍ରହ ମଙ୍ଗଳକୁ ଗ୍ରହରୂପୀ ଯୁଦ୍ଧଦେବତାଭାବେ ପୂଜା କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ବେବିଲୋନ୍‌ରୁ ଗ୍ରୀସ୍ ଓ ରୋମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ମଙ୍ଗଳ ସମଗ୍ର ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଭୂଖଣ୍ଡରେ ଯୁଦ୍ଧଦେବତାଙ୍କ ସମ୍ମାନ ପାଇଛି । ଏ ତ ଗଲା ଅତୀତ କାଳର କଥା । ଆଧୁନିକ କାଳରେ ମଙ୍ଗଳରେ ମଣିଷ ପରି ବୁଦ୍ଧିମାନ ଜୀବ ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭରୁ ବିଶ୍ୱାସ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ହୋଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1897 ରେ ବିଖ୍ୟାତ ଇଂରେଜ ଲେଖକ ଏଚ୍. ଜି. ୱେଲ୍‌ସଙ୍କ ବିଜ୍ଞାନ ଉପନ୍ୟାସ The War of Worlds ରେ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ମଙ୍ଗଳବାସୀଙ୍କର ଆକ୍ରମଣର ବର୍ଣ୍ଣନା ଜନ କଳ୍ପନାକୁ ପ୍ରଚୁର ଖୋରାକ୍ ଯୋଗାଇଲା । ଏହି ଉପନ୍ୟାସର ଏକ ରେଡ଼ିଓ ନାଟକ 1938 ରେ ପ୍ରସାରିତ ହେବା ଫଳରେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହରୁ ଆକ୍ରମଣ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା ଧରିନେଇ ହଜାର ହଜାର ଆମେରିକାବାସୀ ଆତଙ୍କିତ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ୱେଲ୍‌ସଙ୍କ ଉପନ୍ୟାସ ଜନକଳ୍ପନାକୁ ଅଧିକାର କରିନେବାର କାରଣ ପୂର୍ବରୁ ଏଥିପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ବାତାବରଣ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ମଙ୍ଗଳ ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟତର । କେପ୍‌ଲର୍ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ ଯେ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ମାତ୍ର 35 ନିୟୁତ ମାଇଲ୍ ଦୂରରେ ମଙ୍ଗଳ ଅବସ୍ଥିତ । ପୃଥିବୀର ଏତେ ନିକଟ ପଡ଼ୋଶୀଟି ପୃଥିବୀ ପରି ହୋଇଥିବ ଓ ସେଠାରେ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଥିବେ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରିବା ମଣିଷ ପକ୍ଷରେ ସ୍ୱାଭାବିକ କଥା ।

1659 ରେ ହଲାଣ୍ଡର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହ୍ୟୁଜେନ୍‌ସ ତାଙ୍କର ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ମଙ୍ଗଳକୁ ଦେଖି ତାର ... ମାନଚିତ୍ର

ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଏହା ମଙ୍ଗଳର ପ୍ରଥମ ମାନଚିତ୍ର । ହ୍ୟୁଗେନ୍ସ ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲେ ଯେ ମଙ୍ଗଳରେ ମଣିଷ ପରି ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀ ଅଛନ୍ତି । ମଙ୍ଗଳର କଳା ଓ ଧଳାଦାଗ ହ୍ୟୁଗେନ୍ସଙ୍କ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ବରିଷ୍ଠ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହର୍ଚେଲ୍ ମଙ୍ଗଳର ଦାଗ ବ୍ୟତୀତ ଦୁଇ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଧଳାଅଂଶ ଦେଖିଥିଲେ । ପୃଥିବୀର ଋତୁପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁ ତୁଷାରାଚ୍ଛନ୍ନ ମେରୁର ତୁଷାର ଇଲାକାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ମଙ୍ଗଳ ମେରୁର ଧଳାଅଂଶର ଅନୁରୂପ ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ହର୍ଚେଲ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ ଆମ ପରି ମଙ୍ଗଳର ଶୀତ, ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁ ଅଛି । ବରଫ ତରଳିବା ଫଳରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ଧଳାଅଂଶର ଆକାର କମେ ଓ ଶୀତଋତୁରେ ବଢ଼େ । ପୃଥିବୀ ସହିତ ମଙ୍ଗଳର ଅନ୍ୟଏକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ହେଉଛି ତାର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ । ହର୍ଚେଲ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ମଙ୍ଗଳର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ପ୍ରାୟ ଚବିଶ ଘଣ୍ଟା ଓ ପୃଥିବୀ ପରି ମଙ୍ଗଳର ଅକ୍ଷରେଖା ତାର କକ୍ଷତଳ ପ୍ରତି ଅବନତ ହୋଇ ରହିଛି । ଏହିସବୁ କଥା ସହିତ ହର୍ଚେଲ୍ 1784 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିକୁ ମଙ୍ଗଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଗୋଟିଏ ରିପୋର୍ଟ ଦେଇଥିଲେ । ଏଥିରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଥା ସହିତ ସେ ଲେଖିଛନ୍ତି, "ମଙ୍ଗଳର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଓ କଳାଦାଗମାନଙ୍କର ପରିବର୍ତ୍ତନ ମୁଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛି । ମେଘ ଓ ବାଷ୍ପ ଯୋଗୁ ଏପରି ଘଟେ । ମଙ୍ଗଳରେ ମଧ୍ୟମ ଧରଣର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି ଓ ଆମ ପରିବେଶ ସହିତ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିବା ପରିବେଶ ଭିତରେ ମଙ୍ଗଳର ଅଧିବାସୀ ବାସକରନ୍ତି ।" ଉକ୍ତିଟିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧରାପଡ଼େ ଯେ ମଙ୍ଗଳରେ ମଣିଷ ପରି ପ୍ରାଣୀ ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ହର୍ଚେଲ୍ ନିଃସନ୍ଦେହ ଥିଲେ ।

ହର୍ଚେଲ୍‌ଙ୍କ ପରେ ଇଟାଲୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ସିଆପାରେଲି 1877 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ 'କେନାଲ୍' ସବୁ ରହିଛି । ମଙ୍ଗଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଗଢ଼ି ଉଠୁଥିବା ମାନସିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏଚ୍. ଜି. ୱେଲ୍‌ସଙ୍କ ଉପରୋକ୍ତ ଉପନ୍ୟାସ ଚହଳ ପକାଇଦେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ମଙ୍ଗଳରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ୍ ପ୍ରାଣୀର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଜନକଳ୍ପନାକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବା ଦିଗରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲେ

ଜଣେ ମାର୍କିନ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ପର୍ସିଭାଲ୍ ଲୋଏଲ୍ । ସେ ଜଣେ ଧନୀ ବ୍ୟବସାୟୀ ତଥା ଜଣାଶୁଣା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ । ପ୍ଲୁଟୋ ଗ୍ରହର ଅସ୍ତିତ୍ୱର ଭବିଷ୍ୟବାଣୀ କରିଥିବା ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କ କୃତିତ୍ୱ । ସିଆପାରେଲିଙ୍କ ଅଙ୍କିତ ମଙ୍ଗଳର ମାନଚିତ୍ରରେ କେନାଲ୍ ଦେଖି ଲୋଏଲ୍ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ 1890 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ । ମଙ୍ଗଳକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଧରଣର ମାନମନ୍ଦିର ନିର୍ମାଣ କଲେ । ପାହାନ୍ତା ପ୍ରହରରେ ପ୍ରତିଦିନ ଘଣ୍ଟା ଘଣ୍ଟାଧରି ପାଁଦିନ ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କୁ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ମଙ୍ଗଳକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କର ସାଧାରଣ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ମଙ୍ଗଳକୁ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ବାସ୍ତବତା ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କ କଳ୍ପନାରୁ ରଙ୍ଗଧାରି କରି ରୂପ ନେଉଥିଲା । ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ଅନୁସାରେ ମଙ୍ଗଳ ଥଣ୍ଡା, କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ବିଶେଷ ଅସୁବିଧା ହେବ ନାହିଁ । ବାୟୁ ପତଳା, ତଥାପି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଛି । ପାଣିକମ୍ , ତେଣୁ ମେରୁଅଞ୍ଚଳରେ ତରଳୁଥିବା ବରଫରୁ ଯେତେ ପାଣି ମିଳେ ତାର ସଦୁପଯୋଗ ପାଇଁ ସୁନ୍ଦର କେନାଲ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି ।

ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କ ମତାମତ ଯେ ବିଜ୍ଞାନମହଲରୁ ବିଶେଷ ସମର୍ଥନ ପାଉଥିଲା, ତା ନୁହେଁ । ବିବର୍ତ୍ତନ ବାଦର ସହ ଆବିଷ୍କାରକ (ଅନ୍ୟଜଣକ ବିଖ୍ୟାତ ଡାର୍‌ଉଇନ୍) ଆଲ୍‌ଫ୍ରେଡ୍ ରସେଲ୍ ଓ୍ୱାଲେସଙ୍କୁ ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କର ଖଣ୍ଡେ ବହିର ସମାଲୋଚନା ଦାୟିତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଏହି ସୁଯୋଗରେ ଓ୍ୱାଲେସ୍ 1907 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କ ମତାମତ ଖୋଲ୍‌ଠୋକ୍ ସମାଲୋଚନା କରିଥିଲେ । ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ମଙ୍ଗଳର ହାରାହାରି ତାପ ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କ ହିସାବ ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ । ବାୟୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପତଳା ଓ କେନାଲ୍‌ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କାଳ୍ପନିକ । ମଙ୍ଗଳରେ ଜୀବଜଗତ ଥିବା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କାଳର ଗତିସହିତ ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କ ମତ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ସ୍ୱର ଶୁଣାଯିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଜନତାର ସ୍ୱପ୍ନଭଙ୍ଗ ହୋଇ ନ ଥିଲା ।

1918 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଲସ୍ ଆଞ୍ଜେଲ୍‌ସର ଉଇଲ୍‌ସନ ପାହାଡ଼ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସ୍ଥାପିତ ହେଲା । ଏଇଟି ସେତେବେଳର ସର୍ବବୃହତ୍ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ । ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କ ମତାମତର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଉଇଲ୍‌ସନ୍ ଟେଲିସ୍କୋପର ସାହାଯ୍ୟ ନେବା ପାଇଁ ତତ୍ପର ହୋଇପଡ଼ିଲେ । ମାତ୍ର ଏ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ଯେଉଁ ସବୁ ସୂଚନା ଦେଲା ତାହା ହତୋତ୍ସାହଜନକ । ମଙ୍ଗଳରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ଉକ୍ତ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରଥମକରି ସମ୍ଭବ ହେଲା । ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ମଙ୍ଗଳର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ବଡ଼ ପ୍ରତିକୂଳ । ମଙ୍ଗଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଅନୁପାତ ପୃଥିବୀର ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅନୁପାତର ତିରିଶଗୁଣ । ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ ସାମାନ୍ୟ । ଏପରି ଗ୍ରହରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ପ୍ରାଣୀ ନ ଥିବେ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ ବଢ଼ିଚାଲିଲା । କିନ୍ତୁ ଗ୍ରହଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବଶୂନ୍ୟ ବୋଲି କେହି ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନ ଥିଲେ । କିଛି ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ନିଶ୍ଚୟ ଥିବ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ ବଞ୍ଚିରହିଲା ।

ଅଳ୍ପ କେତେବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆମେରିକା ଓ ଋଷିଆର ଅନେକ ମହାକାଶଯାନ ମଙ୍ଗଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇ ଏହାର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ହୋଇଛନ୍ତି । କେତୋଟି ମଙ୍ଗଳପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରିଛନ୍ତି । ମଙ୍ଗଳର ଯେଉଁ ସବୁ ଫଟୋଚିତ୍ର ଓ ଗ୍ରହ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଏମାନେ ଯୋଗାଇଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବିଶ୍ୱାସକୁ ଚୂର୍‌ମାର୍ କରିଦେଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1964 ନଭେମ୍ବର ମାସରେ ପ୍ରଥମ କରି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ମାରିନର୍ 4 ମଙ୍ଗଳ ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲା । ପ୍ରତିଦିନ ଏକ ନିୟୁତ ମାଇଲ ବା ତାହାଁରୁ ଅଧିକ ଦୂରତ୍ୱ ଅତିକ୍ରମ କରି ଆଠ ମାସରେ ମାରିନର୍ 4 ମଙ୍ଗଳ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚି ଥିଲା । ଗ୍ରହ ଓ ମାରିନର୍ 4 ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ରହିଲା ମାତ୍ର ବାର ହଜାର କିଲୋମିଟର । ମାରିନର୍ 4 ପୃଥିବୀକୁ ମଙ୍ଗଳର କୋଡ଼ିଏଟି ଫଟୋଚିତ୍ର ପଠାଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ସ୍ପଷ୍ଟ ନୁହନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହାପରେ ଋଷିଆ ଓ ଆମେରିକାର ଅନେକ ମହାକାଶଯାନ ମଙ୍ଗଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇଛନ୍ତି ଓ ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ମୂଲ୍ୟବାନ ତଥ୍ୟ

ଯୋଗାଇଛନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1969 ରେ ମାରିନର୍ 6 ଓ 7 ଏବଂ 1971ରେ ସୁପରିଚିତ ମାରିନର୍ 9 ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ସଫଳ ମହାକାଶ ପ୍ରକଳ୍ପ ମଧ୍ୟରେ ଗଣ୍ୟ । ଋଷିଆର ମଙ୍ଗଳାଭିମୁଖୀ ମାର୍ସ (Mars) ଯାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ 1971ରେ ମାର୍ସ 3 ଓ 1973ରେ ମାର୍ସ 6 ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଓହ୍ଲାଇ-ଥିଲା । ମାତ୍ର ଓହ୍ଲାଇବାର କୋଡ଼ିଏ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମଟି ଓ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଅଚଳ ହୋଇଗଲା । ଗ୍ରହର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତୋଫାନ ଦୁଇ ଯାନକୁ ଅଚଳ କରିଦେଇଥିବ ବୋଲି ଅନୁମାନ ।

ଶୁକ୍ରରେ ଯାନ ଅବତରଣରେ ସାଫଲ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମଙ୍ଗଳ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଋଷିଆର ବିଫଳତା ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ସତର୍କ କରିଦେଲା । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ବିଭିନ୍ନ ମହାକାଶଯାନ ମଙ୍ଗଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଯେଉଁସବୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ସେହି ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ସମ୍ବଳ କରି ସେମାନେ ଭିକିଂଗ ନାମରେ ପରିଚିତ ମହାକାଶ ପ୍ରକଳ୍ପ ହାତକୁ ନେଲେ ଓ ମଙ୍ଗଳରେ କଳ-ମଣିଷ ପହଞ୍ଚାଇବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ । ପ୍ରକୃତରେ ମହାକାଶଯାନର ନାମ ଭିକିଂଗ୍ ନୁହେଁ, ମହାକାଶଯାନରୁ ଯେଉଁ କଳ-ମଣିଷ (ରୋବଟ୍) ପାରାଚ୍ୟୁଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରହପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରିବାର ଯୋଜନା ଥିଲା ତାର ନାମ ଭିକିଂଗ୍ । ଭିକିଂଗ୍ ଦୁଇଟି— ଭିକିଂଗ୍ 1 ଓ ଭିକିଂଗ୍ 2 । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଟି ରୋବଟ୍ ମଙ୍ଗଳକୁ ଯାଇଥିଲେ । ମଣିଷର ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳର ଚରମ ଉତ୍କର୍ଷତା ଭିକିଂଗ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ଅନେକ ବିଷୟରେ ଭିକିଂଗ୍‌ର କ୍ଷମତା ମଣିଷ ଠାରୁ ଲକ୍ଷେ ଗୁଣ ଅଧିକ । ଭିକିଂଗ୍‌ର ଦୁଇଟି ଆଖି (ରଙ୍ଗୀନ ଟେଲିଭିଜନ କ୍ୟାମେରା) ଆଗ ପଛ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ଦେଖିପାରେ । ମଣିଷ ଆଖିକୁ ଦୃଶ୍ୟ ହେଉ ନ ଥିବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ଼୍ ରଶ୍ମି ଦେଖିବା ପାଇଁ ତା ଆଖି ସକ୍ଷମ । ଖୁବ୍ ପତଳା ଶବ୍ଦ ବାରିବାରେ ଭିକିଂଗ୍‌ର ଅଦ୍ଭୁତ କ୍ଷମତା । ପୃଥିବୀ ସହିତ ଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଏକ ରେଡ଼ିଓ ଆଣ୍ଟିନା ତାର କାନ । ମଙ୍ଗଳର ପୃଷ୍ଠକମ୍ପନ ମାପିବା ପାଇଁ ଭିକିଂଗ୍‌କୁ ଆଉ ଏକ କାନ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ସେଇଟି ତା ଭିତରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିବା ସାଇସ୍‌ମୋମିଟର (ଭୂମିକମ୍ପର ତରଙ୍ଗ ମାପିବାର ଯନ୍ତ୍ର) ଭିକିଂଗ୍‌ର ଗୋଟିଏ ହାତର ଆଙ୍ଗୁଠି ଅସାଧାରଣ ଭାବେ ନିର୍ମିତ । ଏଥିରେ ସେ

ଚାପମାତ୍ରା, ଆର୍ଦ୍ରତା ଓ ବାୟୁବେଗ ମାପିପାରେ । ଅନ୍ୟହାତଟି ଅଦ୍ଭୁତ-କର୍ମୀ । ସେ ହାତରେ ଭିକିଂଗ୍ ଛଅଫୁଟ ଗଭୀର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଖୋଳି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ପୃଷ୍ଠତଳୁ ମାଟି ଆଣିପାରେ । ଏହି ମାଟିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ସେ ଗର୍ଭସ୍ଥ କରେ । ଭିକିଂଗ୍‌ର ପେଟ ଭିତରେ ପାକସ୍ଥଳୀ ନାହିଁ, ଅଛି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଲାବୋରେଟୋରୀ ! ମଙ୍ଗଳର ମାଟିର ଉପାଦାନ କଣ, ସେଥିରେ ବାକ୍ଟିରିଆ ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବଙ୍କର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଅଛି କି ନାହିଁ ପ୍ରଭୃତି ପରୀକ୍ଷାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଭିକିଂଗ୍‌ର ରହିଛି । କେଉଁଠୁ ମାଟି ଖୋଳି କାହାକୁ କପରି ପରୀକ୍ଷା କରାଯିବ ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଗୋଟାଏ ମସ୍ତିଷ୍କ ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ଭିକିଂଗ୍‌ର ଅବଶ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କ ଅଛି ! ତାହା ସୁଟ୍‌କେଶ୍ ଆକାରର ଓ 52 ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ । ତାର ବାକ୍‌ଶକ୍ତିର ସମ୍ବଳ ଅଠର ହଜାର ଶବ୍ଦ । ମଣିଷ ପରି ତାର ଚିନ୍ତା କରିବାର କ୍ଷମତା ନ ଥିଲେ କାମ ଚଳିବ ନାହିଁ । କାରଣ ମଙ୍ଗଳରେ ଓହ୍ଲାଇବା ପାଇଁ ବହୁ ସତର୍କ ପଦକ୍ଷେପର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବୁଦ୍ଧି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଭିକିଂଗ୍‌କୁ ଟପିଲା ପରି କଳ-ମଣିଷ ବୋଧହୁଏ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇନାହିଁ ।

ପରିଭ୍ରମଣ ଯାନରୁ ଓହ୍ଲାଇ ଭିକିଂଗ୍ 1975 ଅଗଷ୍ଟରେ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପଦାର୍ପଣ କଲା । ମାରିନର୍ ୨ର ସର୍ଭେ ଅନୁଯାୟୀ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନଟି ସମତଳ, ଭିକିଂଗ୍ ସେଇଠି ଓହ୍ଲାଇଲା । ମାତ୍ର ଓହ୍ଲାଇବା ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ସ୍ଥାନଟି ଅସମତଳ ଓ ଢେଟରରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏଥିରେ ମାରିନର୍ ୨ର କିଛି ଦୋଷ ନାହିଁ । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ଭିକିଂଗ୍ ପୂର୍ବରୁ ମାରିନର୍ ୨ ମଙ୍ଗଳ ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1971ରେ ମାରିନର୍ ୨ ମଙ୍ଗଳ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା ବେଳକୁ ଗ୍ରହଟି ଉପୂଙ୍କର ଧୂଳି ଝଡ଼ରେ ଆଚ୍ଛାଦିତ । କିଛି ଦେଖି ନ ପାରି କ୍ୟାମେରା ଚକ୍ଷୁରେ ମାରିନର୍ ୨ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ଘୂରିଁଲା ଓ ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଡେଇମସ୍ (Deimos) ଓ ଫୋବସ୍ (Phobos କୁ ଦେଖିଲା । ଗ୍ରହ ଠାରୁ ଡେଇମସ୍‌ର ଦୂରତ୍ୱ 23500 କିଲୋମିଟର (କମ୍ବା ଆହୁରି କମ୍) ଓ ଫୋବସ୍‌ର ଦୂରତ୍ୱ 9400 କିଲୋମିଟର (ମାତ୍ର 4500 କିଲୋମିଟର ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ) ଫୋବସ୍‌ର ହାରାହାରି ବ୍ୟାସ 22 କିଲୋମିଟର ଓ

ଡେଇମସ୍‌ର ହାରାହାରି ବ୍ୟାସ 12 କିଲୋମିଟର୍ । ଏ ଦୁଇ କ୍ଷୁଦ୍ର ପିଣ୍ଡଙ୍କୁ ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି ଚନ୍ଦ୍ର କହିବା ଆମ ଚନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତି ଅପମାନ ! ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇ ଉପଗ୍ରହ 1877ରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକନଖ ବିବରଣୀ ମାରିନର୍ 9 ଯୋଗାଇଲା । ଯୁଦ୍ଧର ଦେବତା ମାର୍ସଙ୍କ ଦୁଇ ସଙ୍ଗୀ ଡେମିଅସ୍ (ଅର୍ଥ-ଆତଙ୍କ) ଓ ଫୋବସ୍ (ଭୟ ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଦୁଇ ଉପଗ୍ରହଙ୍କର ନାମକରଣ କରାଯାଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ରକାୟ କାହାକୁ ଆତଙ୍କିତ ବା ଭୟଭୀତ କରିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ନାହିଁ । ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦୁହେଁ ଗ୍ରହାଣୁଙ୍କ ସହିତ ତୁଳନୀୟ । ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ଦୁଇଟି ଗ୍ରହାଣୁଙ୍କୁ ମଙ୍ଗଳ ନିଜ ମଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଟାଣି ଆଣି ଉପଗ୍ରହ କରି ରଖିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ମନେହେଉଛି ଦୁଇଟି ଯାକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ମଙ୍ଗଳର ଖୁବ୍ ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ଦୁହିଁଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ଅତି କମ୍ । ଫୋବସ ମାତ୍ର ସାତଘଣ୍ଟା ସଇଁତିରିଶ ମିନିଟରେ (ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ମାସେ) ମଙ୍ଗଳକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ମଙ୍ଗଳ-ଦିନରେ ଦୁଇଥର ଫୋବସ୍ ଗ୍ରହ ଘୂରିପଟେ ଘୂରିଆସେ । ଚନ୍ଦ୍ର ଯଦି ଦିନକୁ ଦୁଇଥର ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥାନ୍ତା, ତେବେ ଆମେ କଣ ଦେଖନ୍ତୁ ? ମାସକ ଭିତରେ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଯେପରି ଦେଖୁଛୁ ଦିନକୁ ଦୁଇଥର ତାକୁ ସେହିପରି ଦେଖନ୍ତୁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଛଅ ଘଣ୍ଟା ଭିତରେ ଅମାବାସ୍ୟା ଠାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣିମା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ ତିଥିର ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖାଦିଅନ୍ତେ । ମଙ୍ଗଳରେ ପ୍ରାଣୀ ଥିଲେ ଫୋବସ୍‌କୁ ଏହିପରି ଦେଖୁଥାନ୍ତେ । ଫୋବସ୍ ଓ ଡେଇମସ୍‌ଙ୍କର ଅନ୍ୟ ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ଦୁହେଁ ଚନ୍ଦ୍ରପରି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ନୁହନ୍ତି । ସେମାନେ ବଡ଼ ଅସମାନିଆ । ଦୁହିଁଙ୍କର ଆକାର ଅବାଟିଆ ଆଳୁପରି, ଗୋଲଆଳୁ ପରି ନୁହେଁ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଦୁହିଁଙ୍କର ପୃଷ୍ଠ ଗର୍ତ୍ତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ । ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି । ଡେଇମସ୍‌ର ବୃହତ୍ତମ ଗର୍ତ୍ତଟିର ବ୍ୟାସ ଦୁଇ କିଲୋମିଟର । ଫୋବସ୍‌ରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଲମ୍ବା ସମାନ୍ତରାଳ ନାଳ ରହିଛି । ଏମାନେ କୋଡ଼ିଏ ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗଭୀର ଓ ହଜାରେ ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବ । ଫୋବସ୍‌ର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ପାଞ୍ଚ କିଲୋମିଟର ଓସାରର ଗୋଟିଏ ଗର୍ତ୍ତ ।

ଝଡ଼ ଥମିଲା ପରେ ମାରିନର୍ ୨ ମଙ୍ଗଳ ଆଡ଼େ ଦୃଷ୍ଟି ପକାଇ ଗୁଡ଼ିଏ ବିଶାଳ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଦେଖିଲା । ସେ ଆକାରର ଆଗ୍ନେୟଗିରି ପୃଥିବୀରେ ନାହିଁ । ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଗୁଡ଼ିକ 300 ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚଉଡ଼ା ଓ କୋଡ଼ିଏ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚ । ମଙ୍ଗଳର ଯେଉଁ ପଟରେ ବିଶାଳାକାର ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା ସେ ପଟ ଆଡ଼କୁ ମଙ୍ଗଳକୁ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରେରିତ କୌଣସି ଯାନ ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ନଥିଲା । ଅନ୍ୟ ପଟଟିକୁ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଯାନ ଦେଖିଥିଲେ ଓ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ମଙ୍ଗଳ ଚନ୍ଦ୍ର ପରି ଗର୍ତ୍ତବହୁଳ । ବିପରୀତ ପଟରେ ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ ଅନେକ ବିଶାଳ ପର୍ବତଙ୍କର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ।

ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଅଧିକ ଆଚମ୍ବିତ ବ୍ୟାପାର ଅପେକ୍ଷା କରିଥିଲା । ମାରିନର୍ ୨ ଦେଖାଇ ଦେଲା ଯେ ମଙ୍ଗଳର ବିଷୁବ ରେଖା ପାଖରେ ସୁବିସ୍ତୃତ ବିଶାଳ ଖାତ ରହିଛି । ଏହା ତିନିହଜାର କି:ମି: ଲମ୍ବ, ପାଞ୍ଚ ଶହ କି:ମି: ଚଉଡ଼ା ଓ ତିନି କି:ମି: ଗଭୀର । ପ୍ରଥମେ ଏହା Canyon rift Valley ଓ ପରେ Valley of Mariners ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏପରି ଆକାରପ୍ରକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଖାତ ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ମୃତନଦୀ ହୋଇ ନ ପାରେ । ତେବେ ମୃତନଦୀଙ୍କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ମାରିନର ୨ ବିଳମ୍ବ କଲା ନାହିଁ ! ପ୍ରଥମେ ତିନିଶହ ମାଇଲ ଲମ୍ବର ଏକ ଶୁଖିଲା ନଦୀ ଓ ପରେ ସେହିପରି ଆଉ କେତୋଟି ମୃତନଦୀ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ତେବେ ଏ ନଦୀରେ ଦିନେ ପାଣି ବହୁଥିଲା । ନା ଲାଭା ? ଅନେକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଯେ ଏକଦା ମଙ୍ଗଳରେ ଜଳ ଥିଲା । ତେଣୁ ଅତୀତ ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଥିବା ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ! ଲୋଏଲ୍‌ଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ମହଲ ସ୍ମରଣ କଲା । ମଙ୍ଗଳରେ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଅଛି । ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଆଗ୍ନେୟଗିରିକୁ ନାମ ଦିଆଯାଇଛି 'ମାଉଣ୍ଟ ଅଲମ୍ପସ୍' । ପୃଥିବୀର ଯେ କୌଣସି ଆଗ୍ନେୟଗିରି ମାଉଣ୍ଟ ଅଲମ୍ପସ୍ ତୁଳନାରେ ନଗଣ୍ୟ ।

ମଙ୍ଗଳରେ ବଡ଼ ପ୍ରାଣୀ ନାହାନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଜୀବାଣୁ , କୀଟାଣୁ ଜାତୀୟ କ୍ଷୁଦ୍ରପ୍ରାଣୀ ଥାଇପାରନ୍ତି ବୋଲି ମାରିନର୍ ୨ ଅଭିଯାନ ଆଶାର ଉଦ୍ରେକ କରାଇଲା । ସତ୍ୟାସତ୍ୟ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଭିକିଂଗ୍‌କୁ ପଠା ଯାଇଥିଲା । ଭୂଲ

ଖବର ଉପରେ ନର୍ଭର କର ଭିକଂିଂଗ୍ ମଙ୍ଗଳର ଏକ ବନ୍ଦର ର ସ୍ଥାନରେ ଓହ୍ଲାଇଲା ଓ ଏହା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇ ନ ଥିବା ସୌଭାଗ୍ୟର ବିଷୟ । ସେ ସ୍ଥାନରେ ଦୁଇ ତିନ ମିଟର ଚଉଡ଼ା ବିଶିଷ୍ଟ ବଡ଼ ବଡ଼ ପଥରଖଣ୍ଡ ଭିକଂିଂଗ୍‌ର କ୍ଷତି ଘଟାଇ ପାରିଥାନ୍ତା ।

ଭିକଂିଂଗ୍‌ର ପ୍ରଥମ ପରୀକ୍ଷା ଗୁଡ଼ିକରୁ ମଙ୍ଗଳରେ ମାଇକ୍ରୋବ୍‌ସ (Microbes—କେବଳ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍‌ରେ ଦିଶୁଥିବା ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଆକାରର ଜୀବାଣୁ ) ଥିବାର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ସମ୍ଭାବନା ଧରା ପଡ଼ିଥିଲା । ମାଇକ୍ରୋବ୍‌ସର ଖାଦ୍ୟ ମାଟିରେ ପକାଇ ଭିକଂିଂଗ୍ ଦେଖିଲା ଯେ ତହିଁରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି । ମାଇକ୍ରୋବସ୍ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ମାତ୍ର ମଙ୍ଗଳର ମାଟିକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଭିକଂିଂଗ୍ ଜୈବିକ ବସ୍ତୁର (Organic matter) କୌଣସି ସନ୍ଧାନ ପାଇଲା ନାହିଁ । ଏ କଥା ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବିରୁଦ୍ଧରେ ସାକ୍ଷ୍ୟ ଦିଏ । ଭିକଂିଂଗ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଗ୍ରହରେ ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବା ନାସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନିଆଯାଇ ପାରିନାହିଁ । ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ମଙ୍ଗଳର ମୃତ୍ତିକା ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ପ୍ରତିକୂଳ । ଲୋହିତ ଗ୍ରହର ମାଟିର ରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତରେ ଲୋହିତ ପ୍ରାୟ । ଏହା ପିଙ୍ଗଳ ପୀତାଭ (Yellowish-Brown) । ମଙ୍ଗଳ ମାଟିରେ ଲୁହାର ସୁପର-ଅକ୍‌ସାଇଡ଼ର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ ତାର ଏପରି ରଙ୍ଗ । ପୃଥିବୀର ମୃତ୍ତିକା ଓ ଶିଳାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଲୌହକଳଙ୍କ ବା ଲୁହାର ଅକ୍‌ସାଇଡ଼ ଅଛି କିନ୍ତୁ ସୁପର୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ଼ ନାହିଁ । ମଙ୍ଗଳର ପତଳା ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଭେଦ କରି ଅଲ୍‌ଟ୍ରା ଭାୟୋଲେଟ ସୌର ରଶ୍ମି ତା ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚୁଥିବା ଫଳରେ ସାଧାରଣ ଅକ୍‌ସାଇଡ଼ ସୁପର୍‌ଅକ୍‌ସାଇଡ଼ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏପରି ଘଟେ ନାହିଁ । ଲୌହ ସୁପର୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ଼ ଜୀବନର ଘୋର ପ୍ରତିକୂଳ । ମୋଟ ଉପରେ ମଙ୍ଗଳରେ ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଅସ୍ୱୀକାର କରାଯାଇ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଟିରେ ଜୀବନ ନାହିଁ ବୋଲି ବର୍ତ୍ତମାନର ଅଧିକାଂଶ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ।

ମଙ୍ଗଳକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବା ଭିକଂିଂଗ୍ ଯାନ ତାର ମୃତ-ନଦୀଙ୍କର ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଫଟୋଚିତ୍ର ପଠାଇଛି । ସେଥିରୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ

ପ୍ରାୟ ନିଃସନ୍ଦେହ ହୋଇଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ନଦୀମାନଙ୍କରେ ଅତୀତରେ ପ୍ରଚୁର ଜଳ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିଲା । କେତେ ଭୟଙ୍କର ବନ୍ୟାଜଳ କୋଡ଼ିଏ ମାଇଲ ଓସାରର ନଦୀଶଯ୍ୟା (ଦୁଇ ତିନିଶହ ବା ତତୋଽଧିକ ମାଇଲ ଲମ୍ବ) ଖୋଳି ପାରେ ତାହା ଆମ କଳ୍ପନା ବାହାରେ । ଏତେ ପାଣିର ସାମାନ୍ୟ ଅଂଶ ବର୍ତ୍ତମାନ ନାହିଁ ? ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମନେକରନ୍ତି ଯେ ବରଫର ଏକ ମୋଟା ସ୍ତର ମଙ୍ଗଳ ଗର୍ଭରେ ଲୁକ୍କାୟିତ ରହିଛି । ହୋଇପାରେ, ମଙ୍ଗଳ ବରଫ ଉପରେ ଭାସୁଥିବା ଶିଳାଙ୍କର ସ୍ତୂପ ! ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ଉଦ୍‌ଗାର ଫଳରେ ଭିତରର ବରଫ ତରଳି ପ୍ରଚୁର ଜଳରାଶି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ତହିଁରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନଦୀ । ମଙ୍ଗଳର କେତେକ ମୃତ ନଦୀର ବୟସ ଅଢ଼େଇ ବିଲିୟନ ବର୍ଷ । ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଅଳ୍ପ କାଳର । ଅଢ଼େଇ ବିଲିୟନ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ନଦୀମାନେ ବର୍ଷାଜଳରୁ ସୃଷ୍ଟି ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଅନୁମାନ । ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ମଙ୍ଗଳରେ ବର୍ଷା ହେଉଥିଲା, ତାର ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ଥିଲା ଅଧିକ ଘନ । ଗ୍ରହର ଜଳବାୟୁରେ କାହିଁକି ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଛି ସେ ବିଷୟରେ ନାନା ମତ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନର ମଙ୍ଗଳର ପୃଥିବୀ ସହିତ ଅସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅନେକ । କିନ୍ତୁ ସୁଦୂର ଅତୀତ ମଙ୍ଗଳର ପୃଥିବୀ ସହିତ କିଛି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ମୋଟାମୋଟି ଭାବେ ଭାଇକିଂଗ୍ ଏହି ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇଛି । ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସ୍ୱୟଂ ମଣିଷକୁ ମଙ୍ଗଳ ଯିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଚାଲିଛି ।

1984 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ମଙ୍ଗଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଥିଲା ଅନୁକୂଳ ସମୟ । କାରଣ ଏହିବର୍ଷ ଗ୍ରହଟି ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାନ କଲା । ମଙ୍ଗଳ ପନ୍ଦର, ସତର ବର୍ଷରେ ଥରେ ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱକୁ ଆସେ । ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଦୁଇଗ୍ରହ ବୁଲୁଥିବା ଯୋଗୁ କେତେବେଳେ ଉଭୟେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗୋଟିଏ ପଟେ ବା ବିପରୀତ ପଟେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି । ଦୁଇ ବର୍ଷରେ ଥରେ ମଙ୍ଗଳ ଓ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗୋଟିଏ ପଟେ ଥାଏ । ମାତ୍ର ଉଭୟଙ୍କର, ବିଶେଷତଃ ମଙ୍ଗଳର



(ପୃ—୯୬) ଅନ୍ତରୀକ୍ଷରେ ଭଏଜର



(ପୃ—୯୬) ମଙ୍ଗଳପୃଷ୍ଠରେ ଭାଇକିଂଗ୍ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ରଶ୍ମି ଗ୍ରହର
ଚିତ୍ର ଉତ୍ତୋଳନ କରୁଛି ।

କକ୍ଷ ଅଧିକ ଲମ୍ବାଳିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ପଟେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱରେ ବିଶେଷ ତାରତମ୍ୟ ରହେ । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ମଙ୍ଗଳର ନିକଟ ଦୂରତ୍ୱ ପାଞ୍ଚଶହ ପଚିଶ ଲକ୍ଷରୁ ହଜାରେ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର ଭିତରେ । ନିକଟତମ ଦୂରତ୍ୱ ପନ୍ଦର, ସତର ବର୍ଷରେ ଥରେ ହୁଏ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ମଙ୍ଗଳର ଦୂରତ୍ୱ ପୃଥିବୀର ଦୂରତ୍ୱର ଦେଢ଼ଗୁଣ । ମଙ୍ଗଳର ଗୋଟିଏ ଦିନ ପୃଥିବୀ ଦିନ ଠାରୁ ମାତ୍ର 37 ମିନିଟ ଅଧିକ । ମଙ୍ଗଳର ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ବା ପରିଭ୍ରମଣ କାଳ 687 ପୃଥିବୀ ଦିବସ (ବା 669 ମଙ୍ଗଳ ଦିବସ) ସହିତ ସମାନ । ମଙ୍ଗଳର ଅକ୍ଷ ପୃଥିବୀର ଅକ୍ଷ ପରି ନିଜ କକ୍ଷତଳ ପ୍ରତି ଅବନତ । ତେଣୁ ଏହାର ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଛି । ମଙ୍ଗଳର ବ୍ୟାସ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଅର୍ଦ୍ଧେକ । ମେରୁ ପ୍ରଦେଶ ପୃଥିବୀ ପରି ତୁଷାରାଚ୍ଛନ୍ନ । ଏହି ତୁଷାର ଉଭୟ ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ରୂପାନ୍ତର । ମଙ୍ଗଳର ପରିବେଶରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ –124 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧେ । ଅକଳ୍ପନୀୟ ଧୂଳିଝଡ଼ରେ ମଙ୍ଗଳ ମାସ ମାସ ଢାଙ୍କି ହୋଇ ରହେ । 120 କିଲୋମିଟରରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଶତାଧିକ ଗର୍ତ୍ତ ମଙ୍ଗଳରେ ଅଛି । ଛୋଟ ଗର୍ତ୍ତଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅପ୍ରମିତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ବା ବୁଧ ତୁଳନାରେ କମ୍ ।

ମଙ୍ଗଳର ବିଷୁବରେଖା ଅଞ୍ଚଳରେ ହାରାହାରି ତାପ ପ୍ରାୟ –27 (ବିଯୁକ୍ତ ସତେଇଶ) ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ । ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ମଙ୍ଗଳର ତାପମାତ୍ରା ହାରାହାରି –100 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ 50 କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚରେ ବାୟୁଚାପ ଯେତିକି, ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ପୃଷ୍ଠରେ ବାୟୁଚାପ ସେତିକି । ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା 0·1 ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା 95 ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ପରିମାଣ ଶତକଡ଼ା 2·7 । ଏ ପରିବେଶରେ ପୃଥିବୀରୁ ମଙ୍ଗଳକୁ ଜୀବ ରପ୍ତାନି କଲେ କିଛି ଲାଭ ହେବ ନାହିଁ । ଯଦି କେବେ ମଙ୍ଗଳକୁ ଜୀବନ ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଏ ତେବେ ସେଥିପାଇଁ ମଣିଷକୁ ଅନେକ କାମ କରିବାକୁ ହେବ । କ'ଣ କରିବାକୁ ହେବ ସେକଥା ଅବଶ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ କଳ୍ପନାତୀତ । ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ମଣିଷ ଏପରି ଯୋଜନା ହାତକୁ ନେଇ ପାରେ ।

ଦୁଇ ଶତାବ୍ଦୀ ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତର କଥା । ବର୍ତ୍ତମାନ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ମଣିଷ ପୂରାଦମ୍‌ରେ ଲାଗିପଡ଼ିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 2020 ମଙ୍ଗଳରେ ଯାଇ ଓହ୍ଲାଇବାର ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ ସରିଲାଣି । ତାର ପ୍ରଥମ ପଦକ୍ଷେପ ସ୍ୱରୂପ 1988 ଜୁଲାଇରେ ଋଷିଆର ନେତୃତ୍ୱରେ ଫୋବସ୍ ମହାକାଶ ଯାନ ଛଡ଼ା ଯାଇଛି । ଫୋବସ୍ ମହାକାଶ ମିଶନର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଏ ପ୍ରକଳ୍ପଟି ପଛରେ ଋଷିଆ ନେତୃତ୍ୱରେ ବାରଗୋଟି ଦେଶ ଅଛନ୍ତି । ଦେଶ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖା ଦେଉଥିବା ଅବିଶ୍ୱାସ ଓ ପ୍ରତାରଣାର ବାତାବରଣ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଜ୍ଞାନର ଜୟଯାତ୍ରା ପାଇଁ ବାରଗୋଟି ଦେଶର ସହଯୋଗ ଏକ ଉତ୍ସାହଜନକ ଘଟଣା । ଯୋଜନା ଅନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀରୁ ବାହାରିଥିବା ଯାନଟି ଦୁଇଶହ ଦିନ ପରେ ଫୋବସ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚିବ ।

ଫୋବସ୍ ମିଶନ୍‌ରୁ କେବଳ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ସମ୍ପର୍କରେ ନୁହେଁ, ସୃଷ୍ଟି ରହସ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ମିଳିବାର ଆଶା କରାଯାଉଛି । କାରଣ ଫୋବସ୍ ଉପଗ୍ରହଟି ମଙ୍ଗଳର ଅଂଶ ନୁହେଁ, ମଙ୍ଗଳ ଅକ୍ତିଆରକୁ ଆସି ଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ହୋଇଥିବା ସମ୍ଭବ । ଫୋବସ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା ମାତ୍ର ଦୁଇ । ସତର ମାଇଲ ଲମ୍ବା ଓ ଏଗାର ମାଇଲ ଚଉଡ଼ା ବିଶିଷ୍ଟ ଫୋବସ୍ ଗୋଟିଏ ଅବାଗିଆ ଆଳୁ ପରି । ଫୋବସ୍‌ର ଆକାର କହିଦିଏ ଯେ ତାହା ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଉପଗ୍ରହ ନୁହେଁ । ବିଶ୍ୱ-ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ପ୍ରାଚୀନ ଯୁଗର ଇତିହାସ ଫୋବସ୍‌ରେ ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲିପିବଦ୍ଧ ରହିଛି । ତେଣୁ ଫୋବସ୍‌ରୁ ସଂଗୃହୀତ ତଥ୍ୟ ଅନେକ ମୂଲ୍ୟବାନ ହେବ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି ।

ଫୋବସ୍‌ରୁ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠକୁ ବେଲୁନ୍ ଓ ପରେ ଗୋଟିଏ ଯାନ ପଠାଇ ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିନେବାର ଯୋଜନା ରହିଛି । ଏଇସବୁ ତଥ୍ୟ ପାଇବା ପରେ ମଣିଷ ମଙ୍ଗଳ ଅଭିମୁଖେ ବାହାରିବ । ମଙ୍ଗଳ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିବାର ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଅବହେଳା କରୁନାହିଁ । ଏ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଦଶକରେ ଆମେରିକା ମଙ୍ଗଳ ଅଭିଯାନରେ ମଙ୍ଗଳ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ନାମକ ଯାନ

ପଠାଇବ । ଏହି ଯାନଟି ପ୍ରାୟ ଦୁଇବର୍ଷ କାଳ ମଙ୍ଗଳର ଅତି ନିକଟରେ ରହି ମଙ୍ଗଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଠିକନଖି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବ ।

ମଣିଷ ଅର୍ଦ୍ଧଶତାବ୍ଦୀ ଭିତରେ ମଙ୍ଗଳରେ ଯାଇ ପହଞ୍ଚିବ । କାଳକ୍ରମେ ମଙ୍ଗଳର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବଦଳାଇ ଏ ଗ୍ରହକୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ପୃଥିବୀରେ ପରିଗଣିତ କରିବା ପାଇଁ ମଣିଷ ଆଶା ବାନ୍ଧିଲାଣି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ମଙ୍ଗଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଶତକଡ଼ା 95 ଭାଗ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ । ହାରାହାରି ଉତ୍ତାପ –100 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ (ଶୂନରୁ ଶହେ ଡିଗ୍ରୀ ତଳେ) ତଥାପି ବର୍ତ୍ତମାନ ଜଳଶୂନ୍ୟ ଏହି ଗ୍ରହଟିରେ ଅତୀତରେ ଜଳ ଥିଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶା କରନ୍ତି ଯେ ମଙ୍ଗଳ ଉପରେ ଅଧିକ ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମି ପକାଇ ତାର ମେରୁ ପ୍ରଦେଶରେ ଜମା ହୋଇଥିବା ବରଫକୁ ତରଳା ଯାଇ ପାରିବ ଓ ମଙ୍ଗଳର ଶୁଖିଲା ନଦୀମାନେ ପୁଣି ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବେ । ନାନା ପ୍ରକାର ଉଦ୍ୟମ ବଳରେ ମଙ୍ଗଳର ଜଳବାୟୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଦିନେ ମଣିଷକୁ ସୁହାଇବ ବୋଲି ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏ ସ୍ୱପ୍ନ ପିଆପାରେଲିଙ୍କ ସ୍ୱପ୍ନ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।

●

# ବୃହସ୍ପତି

ସୌରଜଗତରେ ବୃହସ୍ପତି ହେଉଛନ୍ତି ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ । ଖାଲି ଆଖିକୁ ବୃହସ୍ପତି ଗୋଟିଏ ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରକା ପରି ଦିଶେ । ମାତ୍ର ତାରକା ଖଚିତ ଆକାଶରେ ବୃହସ୍ପତିର ସ୍ଥାନ ପ୍ରତି ସପ୍ତାହରେ ବଦଳୁଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହକୁ ଚହ୍ନିବାର ଏଇଟି ବଡ଼ ଲକ୍ଷଣ । ପ୍ରଥମେ ଗାଲିଲିଓ ଟେଲିସ୍କୋପରେ ବୃହସ୍ପତିକୁ ଦେଖି ତାର ଚାରୋଟି ଉପଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ତଥା ୟୁରୋପୀୟ ରେନେସାଁର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା କରିଥିବା ଇଟାଲୀର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ମିଡ଼ିସି ରାଜବଂଶର ଚାରିଜଣ ରାଜପୁରୁଷଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଗାଲିଲିଓ ଉପଗ୍ରହ ଚାରୋଟିର ନାମକରଣ କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଈଓ (Io), ଇଉରୋପା, କାଲିଷ୍ଟୋ (Callisto) ଓ ଗାନିମିଡ଼ (Ganymede) । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଉପଗ୍ରହ ନାମରେ ପରିଚିତ ଚାରି ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ବୃହସ୍ପତିର ଆଉ ନଅଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ଉପଗ୍ରହ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ବୃହସ୍ପତିର ବ୍ୟାସ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଏଗାର ଗୁଣ । ବୃହସ୍ପତି ଗର୍ଭରେ ସହସ୍ରାଧିକ ପୃଥିବୀ ପଶିଯିବେ । ମାତ୍ର ବୃହସ୍ପତିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପୃଥିବୀ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ହଜାରେ ଗୁଣ ନୁହେଁ । ଏହାର କାରଣ ବୃହସ୍ପତିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ମାତ୍ର 1·33 ଅଟେ । ଗ୍ରହଟି ମୁଖ୍ୟତଃ ତରଳ ଓ କଠିନ ଉଦ୍‌ଜାନକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ତେଣୁ ଏହାର ଆକାର ଅନେକ ଅଧିକ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପୃଥିବୀ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ 318 ଗୁଣ । ବୃହସ୍ପତି ପୃଷ୍ଠରେ ଜଣେ ମଣିଷର ଓଜନ ପୃଥିବୀରେ ତା ଓଜନର 2·7 ଗୁଣ ହେବ । ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ବୃହସ୍ପତି ଗୋଟିଏ ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡ । ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ପୃଥିବୀ ପରି ଗୋଟିଏ





ଶିଳାଗଠିତ ଗ୍ରହ ଥାଇପାରେ ବୋଲି ବଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଅନୁମାନ । ଏହା ସତ ହୋଇଥିଲେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଫଳରେ ଗ୍ରେଟ ମଞ୍ଜିଟି ପରି ବୃହସ୍ପତିର ଗଠନ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ଶିଳାମଞ୍ଜିକୁ 24000 କିଲୋମିଟର ମୋଟେଇ ବିଶିଷ୍ଟ କଠିନ ଉଦ୍‌ଜାନ ଘାଙ୍କି ରଖିଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ବୃହସ୍ପତିରେ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ବିସ୍ତୃତ ଗ୍ୟାସୀୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ରହିଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନଗୁଡ଼କ ହେଉଛନ୍ତି ଉଦ୍‌ଜାନ, ହିଲିଅମ୍, ଆମୋନିଆ ଓ ମିଥେନ୍ । ଆମୋନିଆ ($NH_3$) ଓ ମିଥେନ୍ ($CH_4$)ର ଉପାଦାନ ଉଦ୍‌ଜାନ । ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ମୌଳିକବସ୍ତୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ମିଶି ଗ୍ରହର ଶତକଡ଼ା ନବେ ଭାଗ ଗଢ଼ିଛନ୍ତି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ବୃହସ୍ପତିର ହାରାହାରି ଦୂରତ୍ୱ ପ୍ରାୟ 500 ନିୟୁତ ମାଇଲ୍ । ଏହା 11·86 ବର୍ଷରେ ଥରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ଗ୍ରହର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ମାନ 9ଘଣ୍ଟା 50ମିନଟ । ଏଡ଼େ ବିଶାଳ ଗ୍ରହଟି ଏତେ ଶୀଘ୍ର ନିଜ ଅକ୍ଷରେଖାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଥରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଘୂରିଆସୁଥିବାରୁ ତାର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ପ୍ରଚଣ୍ଡ । ଏହି କାରଣରୁ ବୃହସ୍ପତିର ଦୁଇମେରୁ ଦବି ଯାଇଛନ୍ତି । ମେରୁଅଞ୍ଚଳ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପରିବର୍ତ୍ତେ ଚଟକା ଓ ବିଷୁବରେଖା ଅଞ୍ଚଳଟି ଅଧିକ ସ୍ଫୀତ ।

ବୃହସ୍ପତିର ଉପଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା ତେର । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଚାରି ଉପଗ୍ରହ ଅନ୍ତରସ୍ଥ (inner) ଉପଗ୍ରହ ଭାବେ ପରିଚିତ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ କକ୍ଷତଳ ଓ ଗ୍ରହର କକ୍ଷତଳ ପ୍ରାୟ ଅଭିନ୍ନ । ଅନ୍ୟ ଗ୍ରେଟ ଉପଗ୍ରହଙ୍କ କକ୍ଷତଳ ଗ୍ରହ କକ୍ଷତଳ ପ୍ରତି ତିରିଶ ଡିଗ୍ରୀ ଆନତ । ତେରଟି ଉପଗ୍ରହଙ୍କୁ ନେଇ ଗ୍ରହପତିଙ୍କ ସଂସାର ଗୋଟିଏ କୁନି ସୌରଜଗତ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ଏବଂ ବୃହସ୍ପତି ଅଳ୍ପକେ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ହେବାର ଗୌରବରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୋଇଛି ! ଯଦି ବୃହସ୍ପତି ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ହୋଇଥାଆନ୍ତା ତେବେ ଆମେ ଆକାଶରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଦୁଇଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଦେଖନ୍ତୁ ଓ ଗାହା ଏକ ବିରଳ ଘଟଣା ହୁଅନ୍ତା । ବୃହସ୍ପତିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତାର ବାସ୍ତବ ବସ୍ତୁତ୍ୱର କେତେଗୁଣ ଅଧିକ ହୋଇଥିଲେ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ତାପ ଯୋଗୁ ଥର୍ମୋନିଉକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍‌ସନ୍ ଆରମ୍ଭ



ହୋଇଥାଆନ୍ତା । ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ଏଭଳି ଘଟେ । ଅର୍ମୋନଉର୍କ୍ଲ ଅଗ୍ନି ଉଆକ୍‌ଷନ୍ ଆରମ୍ଭ କରିଦେବା ଭଳି ଉତ୍ତପ୍ତ ବୃହସ୍ପତିର ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଯେତିକି ଶକ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରେ ତାର ଦୁଇଗୁଣ ଶକ୍ତି ତ୍ୟାଗ କରେ । ଗ୍ରହଟି ଯେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ତାହା ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼େ । ଅସଫଳ ନକ୍ଷତ୍ରର ଗ୍ରହପ୍ରାପ୍ତ ଉପଗ୍ରହଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସୌରଜଗତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି ।

ବୃହସ୍ପତି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ନିମ୍ନ ସ୍ତରରେ ଚାପ ଏତେ ଅଧିକ ଯେ ସେଠି ଚାପବଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁକୁ ଘର୍ଷି ତାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନକୁ ଛଡ଼େଇ ନିଏ । ଫଳରେ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ବା ତରଳ ଧାତବ ଉଦ୍‌ଜାନ ଏକ ଅସାଧାରଣ ଦ୍ରବ୍ୟ । ପୃଥିବୀରେ ଏହି ଦ୍ରବ୍ୟଟିକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାର ସମସ୍ତ ଉଦ୍ୟମ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଫଳ ହୋଇନାହିଁ । ସାଧାରଣ ତାପରେ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ସୁପର୍-କଣ୍ଡକ୍‌ଟର (ବିଦ୍ୟୁତର ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିବାହକ) ହୋଇପାରେ ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଶା କରନ୍ତି । ଏପରି ହେଲେ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ମଣିଷର ଅମୂଲ୍ୟ ସମ୍ପଦ ଭାବେ ପରିଗଣିତ ହେବ । ନିୟତିର ପରିହାସ ଯେ ଯେଉଁ ଦ୍ରବ୍ୟ ବୃହସ୍ପତିରେ ଅତି ସୁଲଭ, ମଣିଷ ପାଇଁ ତାହା ଆକାଶକୁସୁମ ହୋଇ ରହିଛି । କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ ଯେ ସୁପର୍‌କଣ୍ଡକ୍‌ଟର ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସୁଲଭ ହେବ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ଭାଗ୍ୟ ବଦଳିଯିବ । ବୃହସ୍ପତି ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଚାପ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଚାପର ତିନିନିୟୁତ ଗୁଣ । ସେଠି କଳାରଙ୍ଗର ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଧାତବ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନର ମହାସାଗର । ବୃହସ୍ପତିର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ପୃଥିବୀ ପରି ଶିଳାଗଠିତ ପିଣ୍ଡଟିଏ ଥାଇପାରେ । ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଅନୁମାନ ଏହିପରି ।

ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଶନିର ବଳୟ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଭଏଜର୍ ଜଣାଇଛି ଯେ ବୃହସ୍ପତିର ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ବଳୟ ଅଛି । ଶନିର ବଳୟ ବିଶାଳ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ବୃହସ୍ପତିର ବଳୟ କ୍ଷୀଣ । ଛୋଟ କଣିକାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଏକାଧିକ ମିଟର ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କୁ ନେଇ ବୃହସ୍ପତିର ବଳୟ ଗଢ଼ା । ବୃହସ୍ପତି ପରେ ୟୁରେନସ୍‌ର ଗୋଟିଏ

ବଳୟ ଆବଦ୍ଧ ହେବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଛନ୍ତି ଯେ ବଳୟ ବଡ଼ ଗ୍ରହର ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗ । ଆଦ୍ୟ ବାଦଲ ଘନୀଭୂତ ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ରହର ଉପଗ୍ରହମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ଉପଗ୍ରହ ସୃଷ୍ଟି ପରେ ବଳ-ପଡ଼ିଥିବା ବସ୍ତୁ ଟୁକୁରାମାନେ ବଳୟ ଗଢ଼ିଛନ୍ତି ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ।

ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ବୃହସ୍ପତିର ବିଶେଷତ୍ୱ । ଗ୍ରହ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କରେଣ୍ଟ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର କାରଣ । ସୌରବାୟୁ ଭାବେ ପରିଚିତ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ କଣିକାଙ୍କ ସ୍ରୋତ ବୃହସ୍ପତିର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ଆସନ୍ତି ଓ ପୃଷ୍ଠରୁ ଅନେକ ଉଚ୍ଚରେ ଦୁଇମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ଦୋଦୁଲ୍ୟମାନ ହେଉଥାନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବେ ସୃଷ୍ଟ ବୃହସ୍ପତିର ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବଳୟ ରହିଛି । ନିକଟତମ ଉପଗ୍ରହ ଇଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବଳୟକୁ ଲଂଘନ କରୁଥିବାରୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଆଲୋକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୀମା ଭିତରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ତରଙ୍ଗ । ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମ୍ୟାଗ୍‌ନେଟିକ୍ ତରଙ୍ଗ । ମାତ୍ର ଏହାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଠାରୁ ଅନେକ ଅଧିକ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ‘ରେଡ଼ିଓ ଆଷ୍ଟ୍ରୋନମି’ର ବିଶେଷ ବିକାଶ ସାଧିତ ହୋଇଛି । କେତେକ ନକ୍ଷତ୍ରରୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ବିକୀରିତ ହୁଏ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିବା ପରେ ଏମାନଙ୍କୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ଯେଉଁ ସୁଦୂର ରେଡ଼ିଓ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କୁ ଟେଲିସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ, ସେମାନଙ୍କ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଠାବ କରାଯାଏ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1950 ରେ ରେଡ଼ିଓ କ୍ଷେତ୍ରଙ୍କୁ ଖୋଜି ଖୋଜି ଦୁଇଜଣ ମାର୍କିନ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆକସ୍ମିକ-ଭାବେ ଅତି ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ସର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲେ । ସେଇଟି ବୃହସ୍ପତି ବୋଲି ଧରାପଡ଼ିଲା । ଏତେ ନିକଟରୁ ଅଧିକନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହରୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ବିକୀରିତ ହେଉଛି ଜାଣି

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ବୃହସ୍ପତି ରେଡ଼ିଓ ଶବ୍ଦର ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଉତ୍ସ ଯେ ଆମର ସାଧାରଣ ଘରୋଇ ରେଡ଼ିଓରେ ମଧ୍ୟ ତାହା ଧରା ପଡ଼ିଥାଏ ।

ପୃଥିବୀରେ ଆବଦ୍ଧ ରହି ବୃହସ୍ପତି ସମ୍ପର୍କରେ ମଣିଷ ଯେତେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲା, ମହାକାଶଯାନଙ୍କ ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯିବା ପରେ ସେ ତଥ୍ୟ ବହୁଗୁଣିତ ହୋଇଛି । ନିଜେ ଯାଇ ନ ପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ପଠାଉଥିବା ରକେଟ୍ କିପରି ଗ୍ରହଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିପାରିବ ସେ ବିଷୟରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରୁ ମଣିଷ ଗୁରୁତ୍ୱର ସହିତ ଚିନ୍ତା କରିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1960ରେ ବିଖ୍ୟାତ NASA (National Aeronautics and Space Administration, California)ର ମହାକାଶବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱର ସନ୍ଧାନ ପାଇଲେ । ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ମହାକାଶଯାନ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଗ୍ରହର ଖୁବ୍ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ତେବେ ଏକ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଘଟଣା ଘଟିବ । ଯେପରି ସୂତା ଅଗରେ ଖଣ୍ଡେ ଢେଲା ବାନ୍ଧି ସୂତାକୁ ହାତରେ ଧରି ବୁଲେଇ ବୁଲେଇ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ତାହା ଛିଟିକିଯାଏ, ସେହିପରି ବଡ଼ଗ୍ରହର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ତାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଉଥିବା ଯାନ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରକୁ ଛିଟିକି ଯିବ । ଯାନଟିକୁ ଠେଲିଦେଇ ସ୍ୱୟଂ ଗ୍ରହର ଗତି ଅତି ସାମାନ୍ୟ ଶିଥିଳ ହେବ । ଏପରି ଶିଥିଳତା ଫଳରେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷରେ ଗ୍ରହ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଦୂରତ୍ୱ ଫୁଟେ ଖଣ୍ଡେ କମିଯାଇପାରେ !

ଜଣାଯାଇଛି ଯେ 175 ବର୍ଷରେ ଥରେ ମାସକ ପାଇଁ ସବୁ ବହିର୍ଗ୍ରହ ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିରେ ରହନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ସମୟରେ ପୃଥିବୀରୁ ବାହାରି ଗୋଟିଏ ମହାକାଶଯାନ ସବୁ ଗ୍ରହଙ୍କ ପାଖଦେଇ ଉଡ଼ିଯିବା ସମ୍ଭବ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗଣନା କରି ଦେଖିଲେ ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀର ସପ୍ତମ ଦଶନ୍ଧିରେ ବହିର୍ଗ୍ରହମାନେ ଧାଡ଼ି ବାନ୍ଧିଛନ୍ତି । ଏ ସୁଯୋଗ ଛାଡ଼ିଲେ ସେମାନଙ୍କୁ ଆଉ ଶହେ ପଚସ୍ତରି ବର୍ଷ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେବ । ଧାଡ଼ି ବାନ୍ଧିଥିବା ସମୟର ସୁବିଧା ବିଷୟ ପୂର୍ବରୁ କହିଛୁ । ଏହି

ସମୟରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଯାନ ବୃହସ୍ପତି ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ, ତେବେ ସେ ତାକୁ ଆଗକୁ ଠେଲିଦେବ । ସେହି ଠେଲାରେ ଆଗକୁ ବଢ଼ି ଯାନଟି ଯାଇ ପହଞ୍ଚିବ ଶନି ପାଖରେ ।

ସୁଯୋଗଟିକୁ ହାତଛଡ଼ା ନ କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କରି ନାସାର ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ଗ୍ରହଯାତ୍ରାର ଏକ ବିରାଟ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ । ଏହି ବିରାଟ ଯୋଜନାର ପୂର୍ବପ୍ରସ୍ତୁତି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଅନୁସାରେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1972 ଓ 1973ରେ ନାସା ଦୁଇଟି ମହାକାଶଯାନ ବୃହସ୍ପତି ଅଭିମୁଖେ ପଠାଇଥିଲା । ସେମାନେ ପାୟୋନିଅର୍ 10 ଓ ପାୟୋନିଅର୍ 11 ନାମରେ ପରିଚିତ । ଦୁହିଁଙ୍କର ସଫଳତା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମନରେ ନୂତନ ଉତ୍ସାହ ଭରି-ଦେଇଥିଲା । ପ୍ରଥମତଃ ବୃହସ୍ପତି ପାଖରେ ପହଞ୍ଚି ଗ୍ରହଟିର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ପାୟୋନିଅର ଛୁଟିକି ପଡ଼ି ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଠାରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜକୁ ଅତିକ୍ରମ କଲା ବେଳେ ପାୟୋନିଅର କୌଣସି ଦୁର୍ଘଟଣାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲା ନାହିଁ । ଗ୍ରହାଣୁମାନେ ଏତେ ଜାକଜକ ହୋଇ ଅଛନ୍ତି ଯେ ସେମାନଙ୍କ ଫାଙ୍କ ଦେଇ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିପିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରିପାରୁ ନଥିଲେ । ପାୟୋନିଅର୍‌ର ସାଫଲ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ଦମ୍ଭ ଆଣିଲା । ପାୟୋନିଅର୍ କିନ୍ତୁ ଏକ ନୂତନ ବିପଦ ସମ୍ପର୍କରେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ସତର୍କ କରିଦେଲା । ତାହା ହେଉଛି ବୃହସ୍ପତିର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବଳୟ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ମହାକାଶଯାନଙ୍କୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନିରୋଧ ସାଞ୍ଜୁ ପିନ୍ଧାଇ ପଠାଇବାକୁ ହେବ ବୋଲି ପାୟୋନିଅର୍ ଜଣାଇ ଦେଲା ।

ପାୟୋନିଅର୍‌ର ସଫଳତା ପରେ ଗ୍ରହ ପରିକ୍ରମା ଯାତ୍ରାର ଆୟୋଜନରେ ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1977ରେ ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଦୁଇଟିଯାନ ଭୟେଜର୍ 1 (Voyager) ଓ ଭୟେଜର୍ 2 ଇତିହାସରେ ପ୍ରଥମ କରି ବହିର୍ଗ୍ରହଙ୍କୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାକୁ ମହାକାଶରେ ଛୁଟିଲେ । ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଥିଲା ପ୍ରଥମ ଭୟେଜର୍‌ର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଭୟେଜର୍ ଏଇ ଦୁଇଗ୍ରହଙ୍କ

ସମେତ ୟୁରେନସ୍ ଓ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଥିଲା । ଭଏଜର୍‌ର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ତାହା ଆଉ ପଛକୁ ନ ଫେରି ଆଗକୁ ବଢ଼ି ଚାଲିବ । ଏମିତି କେତେ କାଳ ? ହୁଏତ ଅନନ୍ତ କାଳ ପାଇଁ ! ମହାକାଶର ମହାସମୁଦ୍ରରେ କାଁ ଭାଁ ରହିଥିବା ନକ୍ଷତ୍ର ଦ୍ୱୀପକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପରେ ଆମ ଗାଲାକ୍‌ସିର କେନ୍ଦ୍ରରେ * ପହଞ୍ଚି ଭଏଜର୍ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇପାରେ । ତେବେ ସୌରଜଗତ ଛାଡ଼ିବା ପରେ ଭଏଜର୍‌ର ସମ୍ବାଦ ଆଉ ଆମକୁ ପୃଥିବୀରେ ମିଳିବ ନାହିଁ । ମହାକାଶରେ ଅନ୍ୟ କେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ରଜଗତର କେହି ବାସିନ୍ଦା ଭଏଜର୍‌କୁ ହାସ୍ତଗତ କରିବା ଏକାବେଳକେ ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅନେକ ବାର୍ତ୍ତା ଭଏଜର୍‌ରେ ରେକର୍ଡ଼ କରି ରଖାଯାଇଛି !

ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଛଅଗୋଟି କମ୍ପ୍ୟୁଟର, ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟି.ଭି. କ୍ୟାମେରା, ରେଡ଼ିଓ ରିସିଭର୍ ଓ ବହୁ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ଅଳ୍ପ ଦିନର ବ୍ୟବଧାନରେ ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ କଲେ । 'କେପ୍ କେନେଡ଼ି'ରୁ ଉଭୟେ ମହାକାଶକୁ ଉଠିଥିଲେ ଓ ଦୁଇବର୍ଷର ଯାତ୍ରା ପରେ ପାଞ୍ଚଶହ ନିୟୁତ ମାଇଲ ଅତିକ୍ରମ କରି ଦୁହେଁ ବୃହସ୍ପତି ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ଭଏଜର୍ ପହଞ୍ଚିଲା ମାର୍ଚ୍ଚ 1979ରେ ଓ 1977 ଅଗଷ୍ଟ 20ରେ ପୃଥିବୀ ଛାଡ଼ିଥିବା ଦ୍ୱିତୀୟ ଭଏଜର୍ ଜୁଲାଇ 1979ରେ ।

ଭଏଜର୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମେ ବୃହସ୍ପତି ସମ୍ପର୍କରେ ଏପରି କ'ଣ ଜାଣିଲୁ ଯାହା ପୂର୍ବରୁ ଜାଣି ନ ଥିଲୁ ବା କେବଳ ଅନୁମାନ କରୁଥିଲୁ ? ବୃହସ୍ପତି ଏକ ହରିରଙ୍ଗୀ ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡ । ଏହି ବିଶାଳ ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡ ଭିତରେ ମଞ୍ଜିପରି ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶିଳାପିଣ୍ଡ ଥାଇପାରେ । ବୃହସ୍ପତିର କୌଣସି ପ୍ରକାର କଠିନ ପୃଷ୍ଠ ଆମେ ଦେଖୁନା, ଯାହା ଦେଖୁ ତାହା ନାନା ରଙ୍ଗର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ମେଘଖଣ୍ଡ । ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବୃହସ୍ପତିରେ ପଡ଼ିଲେ ତାର କୌଣସି କ୍ଷତଚିହ୍ନ ରହେନାହିଁ । କେବଳ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ବାୟୁ ଓ ମେଘରାଶି ଗ୍ରହ ଚହଲିଯାଏ ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଟି ତାର ଅତଳ ଗର୍ଭରେ ବୁଡ଼ି ହଜିଯାଏ । ବୃହସ୍ପତିର ଶରୀରରେ ନାନାରଙ୍ଗର କମରପଟି

* ସୂର୍ଯ୍ୟ ସେହି ଗାଲାକ୍‌ସିର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

ତାର ଅକ୍ଷାଂଶମାନଙ୍କୁ ଆବୋରି ରହିଛି । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ରହିଛି ଅନେକ ଦାଗ । ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ବଡ଼ ନାଲିଚିହ୍ନ ଯାହାର ଆକାର ତିନି ଗୁଣରୁ ପୃଥିବୀ ସହିତ ସମାନ । ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ମନେକରନ୍ତି ଯେ ଏଇଟି ବୃହସ୍ପତିରେ ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଚାଲିଥିବା ଏକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଝଡ଼ । ଏହି ଦାଗଟିକୁ ସେମାନେ ବହୁପୂର୍ବରୁ ଦେଖିଛନ୍ତି । ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତରେ ବୃହସ୍ପତିର ଗର୍ଭସ୍ଥ ଶିଳାପିଣ୍ଡର ଗୋଟିଏ ପର୍ବତଶୃଙ୍ଗ ଉପରେ ଲାଗିଥିବା ଖଣ୍ଡେ ନାଲି ମେଘ ବ୍ୟତୀତ ଦାଗଟି ଅନ୍ୟ କିଛି ନୁହେଁ । ଏ ନାଲିମେଘ ଖଣ୍ଡିକ ଆକାରରେ ବଡ଼ ଓ ବାୟୁଗ୍ରହଟିକୁ ଭେଦି ତାକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପୃଥିବୀକୁ ଆସିବାକୁ ଆଠ ମିନିଟ ସମୟ ନେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ବୃହସ୍ପତିରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଚେପନ ମିନିଟ ସମୟ ନିଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ବୃହସ୍ପତି ପୃଥିବୀ ଠାରୁ 45 ମିନିଟ ଆଲୋକ ଦୂରତ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଏତେ ଦୂରରେ ବୃହସ୍ପତି ଏକ ଗୋଧୂଳି ଇଲାକାରେ ଅଛି । ଭଏଜର୍ ଜଣେଇଦେଲା ଯେ ଅବିରତ ଆଉଟା ପାଉଟା ହେଉଥିବା ଏକ ଭୟଙ୍କର ଅସ୍ଥିର ଗ୍ରହ ବୃହସ୍ପତି । ନାଲି, ନାରଙ୍ଗୀ, ହଳଦିଆ ଓ ଧଳା ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ ଗ୍ରହଟିର ରଙ୍ଗ ପ୍ୟାଟର୍ଣ୍ଣ ଘଡ଼ି ଘଡ଼ିକେ ବଦଳୁଥାଏ । ତେବେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଗ୍ରହର ମୋଟାମୋଟି ରଙ୍ଗ ପ୍ୟାଟର୍ଣ୍ଣଟି ସ୍ଥାୟୀ । ବୃହସ୍ପତିର ରଙ୍ଗବେରଙ୍ଗୀ ଛବିର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଏକାଧିକ ମତ ରହିଛି । ଏକ ତରଳପିଣ୍ଡକୁ ଘୋଡ଼େଇଥିବା ମୋଟା ବାଷ୍ପୀୟ ଖୋଳ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଘୂରିଲେ (ବୃହସ୍ପତିର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ଖୁବ୍ ବେଶୀ) ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗ ପ୍ୟାଟର୍ଣ୍ଣ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ବୋଲି ଭଏଜର୍ ବୈଜ୍ଞାନିକଦଳର ଆଣ୍ଡ୍ରିଉ ଇଙ୍ଗରସୋଲ୍ ଏକ ପରୀକ୍ଷାରୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଛନ୍ତି ।

ଭଏଜର୍‌ର ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥା ଚମକପ୍ରଦ ଆବିଷ୍କାର ବୃହସ୍ପତି ନୁହେଁ, ବୃହସ୍ପତିର ଚାରି ଉପଗ୍ରହ । ଆଇଓ ଏବଂ ଇଉରୋପା ଆକାରରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ସମାନ । କାଲିଷ୍ଟୋ ଓ ଗାନିମିଡ଼ ଉଭୟେ ଆକାରରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଠାରୁ ବଡ଼ ଓ ବୁଧ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

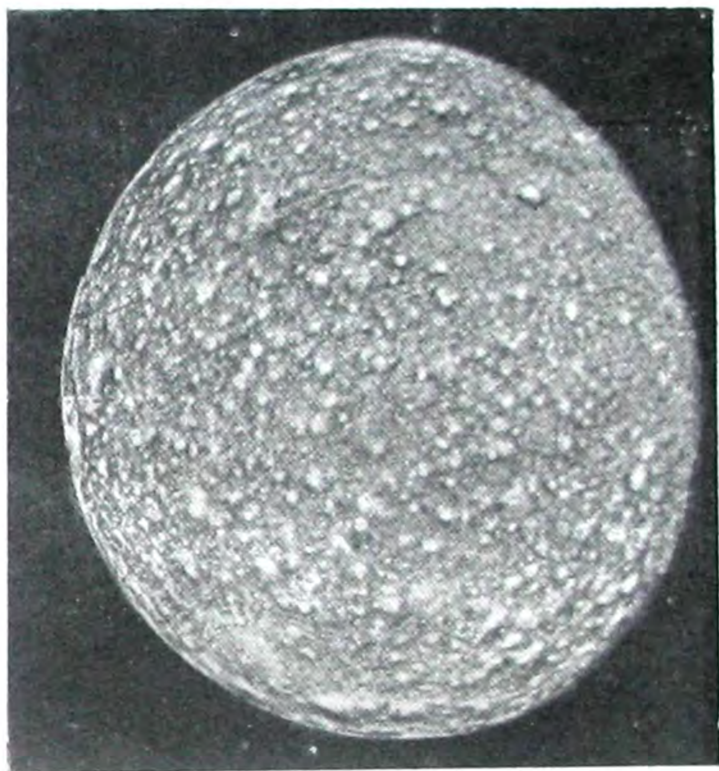
## କାଲିଷ୍ଟୋ :

ବୃହସ୍ପତିର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ପରି କାଲିଷ୍ଟୋର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନାହିଁ । ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ବରଫର ପିଣ୍ଡୁଳା । ଗ୍ରହପରି ଏଇ ଉପଗ୍ରହର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶିଳାପିଣ୍ଡଟିଏ ଥାଇପାରେ । ଭଏଜର୍ ପ୍ରେରିତ ଚିତ୍ର ମାନଙ୍କରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ବର୍ଷଣରେ କାଲିଷ୍ଟୋର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷତବିକ୍ଷତ । ଉପଚନ୍ଦ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥିବାରୁ 4500 ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣ ଅଛନ୍ତି । କାଲିଷ୍ଟୋ ଯେ ସୌର-ଜଗତର ଆଦ୍ୟ ସୃଷ୍ଟିକାଳର ଉପଗ୍ରହ ସେଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଏକ ବିଶାଳ ଘୂର୍ଣ୍ଣିପ୍ରମାନ ଗ୍ୟାସୀୟ ବାଦଲରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଗ୍ରହ ଉପଗ୍ରହମାନେ ସୃଷ୍ଟି । ସୃଷ୍ଟିର ଆଦ୍ୟକାଣ୍ଡରେ କେତେକ ଶ୍ରେଷ୍ଠବଡ଼ ଟୁକୁରା ଏକାଠି ହୋଇ ନ ପାରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗରେ ଏକାଠି ହୋଇ ସୌରଜଗତର କେତୋଟି ପିଣ୍ଡ ଗଢ଼ିଥାଇପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର କାଲିଷ୍ଟୋ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ନୁହେଁ ବୋଲି ନିଶ୍ଚିତ ହେବାର କାରଣ ତାର ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ଅଗଣିତ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡଙ୍କ ନିଶାଣ । ସୌରଜଗତ ସୃଷ୍ଟିର ଉଷାକାଳରେ ହିଁ ପ୍ରଚୁର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ବର୍ଷଣ ହେଉଥିଲା । ପରେ ଏପରି ବୃଷ୍ଟି ପତଳା ହୋଇଯାଇଥିଲା ।

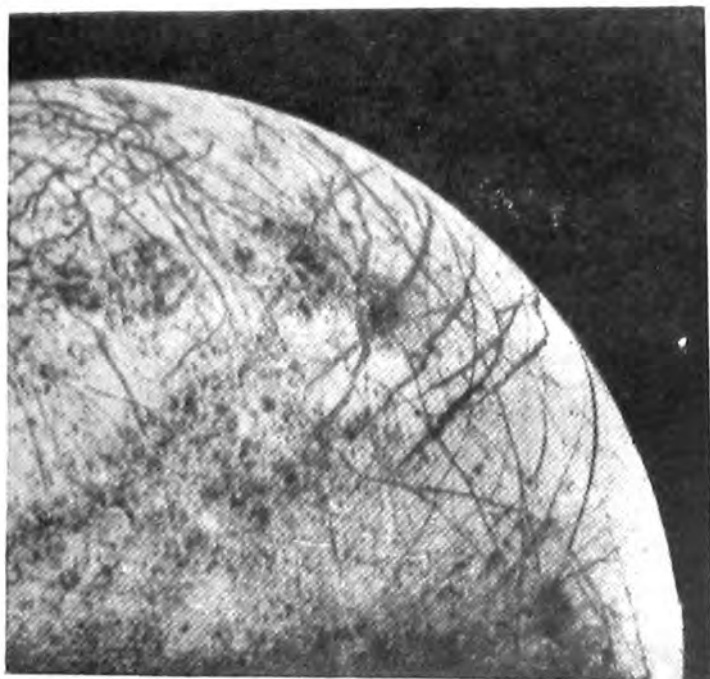
କାଲିଷ୍ଟୋରେ ସୌରଜଗତର ଏକ ପ୍ରାଚୀନ ପିଣ୍ଡପୃଷ୍ଠ ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣ ରହିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଶୁଭ ସମ୍ବାଦ ।

## ଗାନିମିଡ଼ :

ବୃହସ୍ପତିର ବୃହତ୍ତମ ଉପଗ୍ରହ । ଆକାରରେ ଏହା କାଲିଷ୍ଟୋ ଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ବଡ଼ ଓ ବୁଧର ଆକାରତୁଲ୍ୟ । କାଲିଷ୍ଟୋ ପରି ଗାନିମିଡ଼ ଏକ ବରଫର ପିଣ୍ଡ ଯାହାର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ଶିଳାପିଣ୍ଡର ମଞ୍ଜି । ଉପଗ୍ରହଟିର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଞ୍ଚଳ କାଲିଷ୍ଟୋ ପରି ଗର୍ତ୍ତବହୁଳ କିନ୍ତୁ ଆଉ କେତେକ ଅଞ୍ଚଳ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଏହି ଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ପଟା ପଟା ଫାଟ । ଏହି ଫାଟ ବା ନଳାଗୁଡ଼ିକ ସମାନ୍ତର ।



(ପୃ—୧୦୮) କାଲିଷ୍ଟୋ



(ପୃ—୧୦୮) ୟୁରୋପା

**ଇଉରୋପା :**

ଚନ୍ଦ୍ର ଆକାରର ଏହି ଉପଗ୍ରହଟିର ପୃଷ୍ଠ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଚକ୍‌କଣ । ଏଠି ଗର୍ତ୍ତଙ୍କର ଚିହ୍ନବର୍ଣ୍ଣ ନାହିଁ । ଏପରି ମସୃଣ ପୃଷ୍ଠ ସୌରଜଗତରେ ଅଦ୍ୱିତୀୟ । ଘନତ୍ୱ ମାପରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଇଉରୋପା ଓ ଇଓ ଦୁହେଁ ଶିଳାଗଠିତ । ମହାସାଗରରେ ବୁଡ଼ିଥିବା ଉପଗ୍ରହର ମହାସାଗର ଏକ ବରଫର ମହାସାଗର । ଇଉରୋପାର ମସୃଣ ପୃଷ୍ଠରେ ଖାତ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ପୃଷ୍ଠଟି ଚଉଡ଼ା ଅନେକ ଫାଟାଗାର ପଡ଼ିଛି । ଉପଗ୍ରହ ପ୍ରାୟ ଗର୍ତ୍ତଶୂନ୍ୟ ହୋଇଥିବାର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ ଇଉରୋପାର ପୃଷ୍ଠ ତରଳ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ତା ଉପରେ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇଛି ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ତରଳ ପରିଣତ ହୋଇଛି ବରଫରେ । ଗିନମିଡ଼୍, କାଲିଷ୍ଟୋ ଓ ଇଉରୋପା ଏ ତିନିଙ୍କର ପୃଷ୍ଠରେ ଯେଉଁ ତାରତମ୍ୟ ରହିଛି ତାହାର କାରଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଉପଗ୍ରହଙ୍କର ମହାସାଗର ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଛି । ଇଉରୋପାର ମହାସାଗର ତରଳ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ତା ଉପରେ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡମାନେ ମହାସାଗରରେ ବୁଡ଼ିଛନ୍ତି ଓ ଏମାନଙ୍କ ଯୋଗୁ କୌଣସି କ୍ଷତଚିହ୍ନ ଘଟିନାହିଁ । ଗାନମିଡ଼ରେ ଉଲ୍‌କା ବର୍ଷା ସରି ଆସିବା ବେଳକୁ ସମୁଦ୍ରଙ୍କର ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । କିନ୍ତୁ କାଲିଷ୍ଟୋର ତରଳ ସାଗରମାନ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା ପରେ ଉଲ୍‌କାବୃଷ୍ଟି ଘଟିଥିବାରୁ ତା ପୃଷ୍ଠରେ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି । ବୃହସ୍ପତିର ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ସାଗର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଥିବାର କାରଣ ସୃଷ୍ଟିକାଳରେ ବୃହସ୍ପତି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ଥିଲା ଏବଂ ଗ୍ରହରୁ ବାହାରିତ ଉତ୍ତାପ ଉପଗ୍ରହଙ୍କୁ ଗରମ ରଖିଥିଲା । ବୃହସ୍ପତିର ଉତ୍ତାପ କମିବା ସହିତ ଉପଗ୍ରହମାନେ ଶୀତଳ ହେଲେ ଓ ଦୂରତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ଉପଗ୍ରହଙ୍କର ତାପମାତ୍ରା କମିଲା ।

**ଇଓ :**

ଭୟେଜର୍ ପୂର୍ବରୁ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ଇଓକୁ ଯେତିକ ଦେଖିଥିଲେ ସେଥିରୁ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ ଯେ ଇଓ ଏକ

ଅଜବ୍ ପିଣ୍ଡ । ଭଏଜର୍ ଜଣେଇ ଦେଲା ଯେ ଈଓ ଅନୁମାନ ଠାରୁ ଆହୁରି ଅଜବ୍ । ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟ ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏଇ ଉପଗ୍ରହଟି ଉପରେ ସତେକି କେଉଁ ଆର୍ଟିଷ୍ଟର ରଙ୍ଗ ବୋତଲସବୁ ଢାଳି ହୋଇଯାଇଛି ! ଈଓ ପରି ଚିତ୍ର ବିଚିତ୍ର ରାଜ୍ୟ ସୌରଜଗତରେ ଆଉ ନାହିଁ । ଗ୍ରହାଣୁ ବଳୟର ନିକଟରେ ଥିବା ପିଣ୍ଡଟି ଗ୍ରହାଣୁରୁ ଛିଟିକି ଆସୁଥିବା ଶିଳାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷତ ବିକ୍ଷତ ହୋଇଥିବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । ଈଓର କିନ୍ତୁ କୌଣସି କ୍ଷତଚିହ୍ନ ନାହିଁ । ତେବେ ଏହାର କ୍ଷତସବୁ ପୂରଣ କରିଦେବା ଭଳି କିଛି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁରହିଥିବାରୁ ଈଓ କ୍ଷତଶୂନ୍ୟ । ଉପଗ୍ରହଟିରେ ବାୟୁ ନାହିଁ ବା ନଦୀ ପ୍ରବାହିତ ହେଉନାହିଁ । ତେବେ କ୍ଷତ ପୂରଣ ହେଉଛି କିପରି ?

ଭଏଜର୍ ଈଓରେ ନଅଟି ସକ୍ରିୟ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଆବିଷ୍କାର କରିଛି । ଏମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଶହ ଶହ ମୃତ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ରହିଥିବା ସମ୍ଭବ । ଈଓ ବ୍ୟତୀତ ଏ ଯାବତ୍ ପୃଥିବୀ ବାହାରେ କେଉଁଠି ସକ୍ରିୟ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇନାହିଁ । ଈଓର ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ତରଳ ବସ୍ତୁ ବହିଯାଇ ଉପଗ୍ରହର ଖାତଗୁଡ଼ିକ ପୋତି ପକାଉଛନ୍ତି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗୋଟିଏ ବାହାଦୂରି ହେଉଛି, ଭଏଜର୍ ଦେଖିବା ପୂର୍ବରୁ ଈଓରେ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଥିବ ବୋଲି ଗଣନା କରିଥିଲେ । ନିକଟସ୍ଥ ଉପଗ୍ରହ ଇଉରୋପା ଓ ବୃହସ୍ପତିର ମିଳିତ ଆକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଈଓର କଠିନ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ମଧ୍ୟ ଜୁଆର ଉଠୁଥିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ହିସାବ କରି ଦେଖିଥିଲେ । ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଆକର୍ଷଣରେ ଜୁଆରିଆ ଅଭ୍ୟନ୍ତର ତରଳ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ଅନୁମାନ ସତ୍ୟ । ଭଏଜର୍ ଯୋଗାଇଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ଧରି ସେମାନେ ମନେକରନ୍ତି ଯେ ଈଓ ପୃଷ୍ଠରୁ ଅଳ୍ପ ଗଭୀରରେ ତରଳ ଗନ୍ଧକର ସମୁଦ୍ର । ଗନ୍ଧକ 115 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ରେ ତରଳେ । ଉପଗ୍ରହର ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ଗନ୍ଧକ ବାଷ୍ପ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ସମୁଦାୟ ଉପଗ୍ରହକୁ ରଙ୍ଗେଇଛି । ଉତ୍ତାପ ଅନୁଯାୟୀ ଗନ୍ଧକ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରେ । ଗନ୍ଧକର ଆଉ ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ତରଳ ଗନ୍ଧକ ଶୀଘ୍ର ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଲେ ତାର ରଙ୍ଗ ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣ ରହେ । ଈଓ ଗର୍ଭରୁ ନିର୍ଗତ ତରଳ ଗନ୍ଧକ ପୃଷ୍ଠରେ

ଇତସ୍ତତଃ ବନ୍ତୁଯାଇ ଜମାଟ ବାନ୍ଧେ ଓ ଉପଗ୍ରହକୁ ନାନା ରଙ୍ଗ ପ୍ରଦାନ କରେ । ଗନ୍ଧକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ରଙ୍ଗୀନ କୁହୁଡ଼ି ଲୋକୁ କେବଳ ଢାଙ୍କି ରଖିନ, ଅଦ୍ଭୁତ ଭାବେ ରଙ୍ଗେଇଛି ।

ଲୋର ଆଗ୍ନେୟଗିରିରୁ ନିର୍ଗତ ଶିଳାଖଣ୍ଡମାନେ ଅନେକ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠନ୍ତି । ଏହି ଶିଳାଖଣ୍ଡମାନଙ୍କରୁ ଛିଟିକିଯାଉଥିବା ପରମାଣୁସବୁ ବୃହସ୍ପତିର ବଳୟକୁ ଗଢ଼ିଥିବା ସମ୍ଭବ ।

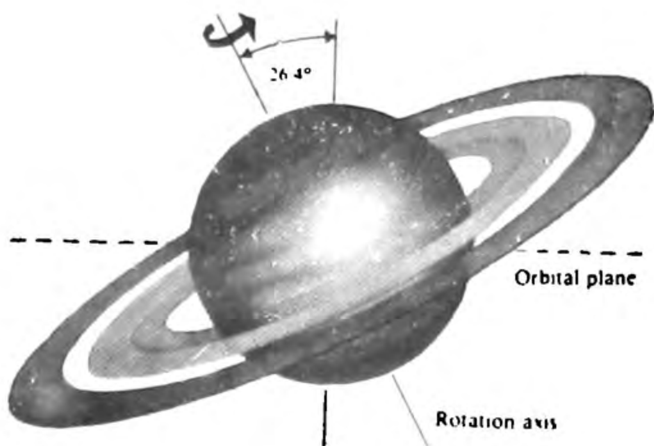


# ଶନି

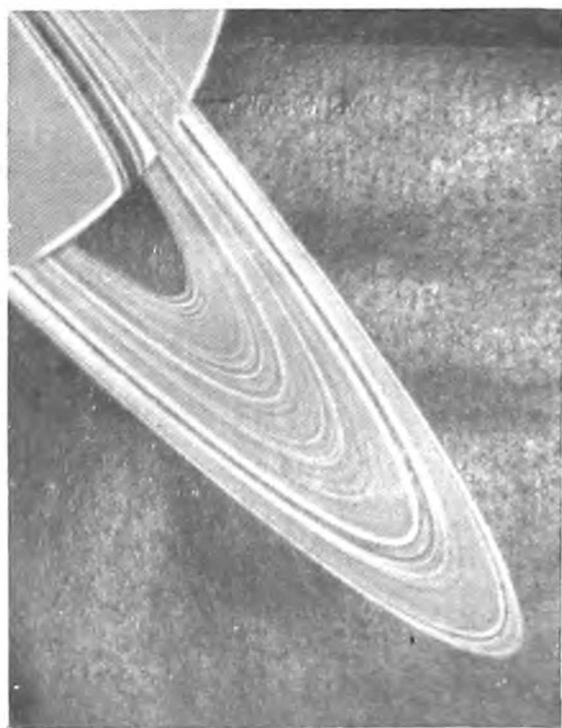
ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଶନିଗ୍ରହକୁ ଆକାଶର ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ଭାବେ ମଣିଷ ଦେଖିଆସିଛି ଓ ଚହ୍ନିଛି । ଗ୍ରହଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ କଥା ଭଏଜର ପୂର୍ବରୁ ଜଣାଥିଲା । ତେବେ ଭଏଜର୍ ଶନିର ଯେଉଁସବୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ନିଖୁଣ ଛବି ପଠାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରିଛି । ଭଏଜର୍‌ର ସନ୍ଧାନୀ ଆଖି ପଠାଇଥିବା ସର୍ବଶେଷ ସମ୍ବାଦକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଶନିକୁ ଦେଖିବାକୁ ହେବ ।

ଶନି ସୌରଜଗତର ଦ୍ୱିତୀୟ ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ । ଏହି ଗ୍ରହ ଭିତରେ 650ଟି ପୃଥିବୀ ପଶିଯାଇପାରିବେ । ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଗ୍ରହଟି ଦ୍ରୁତ ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ଯୋଗୁ ବିଷୁବରେଖା ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଧିକ ସ୍ଫୀତ ହୋଇଛି । ଶନିର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ଦଶଘଣ୍ଟା ଚାଳିଶ ମିନିଟ । ପରିକ୍ରମଣକାଳ ଅଣତିରିଶ ବର୍ଷ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରିଆସିବାକୁ ଏତେ ଦୀର୍ଘକାଳ ନେଉଥିବାରୁ ଶନି ଆକାଶର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଅନେକ ବର୍ଷ ଧରି ଦେଖାଯାଉଥାଏ । ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ଯୋଗୁ ବର୍ଷକୁ ଥରେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ସୀମିତ ଇଲାକା ମଧ୍ୟରେ ଶନି ଦୋହଲୁଥାଏ ।

ଗଠନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବୃହସ୍ପତି ସହିତ ଶନିର ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ । ଏକ ହଳଦିଆ ବାଷ୍ପର ସ୍ତର ଶନିକୁ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରିରଖିଛି । ଏହା ତଳକୁ ଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଆହୁରି ତଳକୁ ତିରିଶ ହଜାର ମାଇଲ ଗଭୀର ସମୁଦ୍ର । ଅବଶ୍ୟ ଜଳର ସମୁଦ୍ର ନୁହେଁ, ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନର ସମୁଦ୍ର । ତାକୁ ଭେଦିଲେ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ବଡ଼ ଶିଳାଗଠିତ ପିଣ୍ଡ । ମୁଖ୍ୟତଃ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଗଢ଼ା ଶନିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃହସ୍ପତି ଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ ।




(ପୃ—୧୧୨)  ଶନିଗ୍ରହର ଆନତି



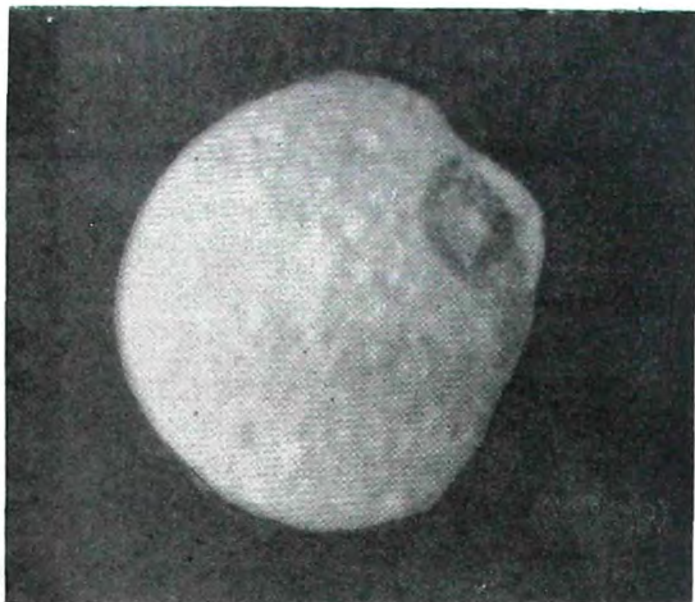
(ପ୍ର—୧୧୨)  ଶନିର ବଳୟ

# ଶନି

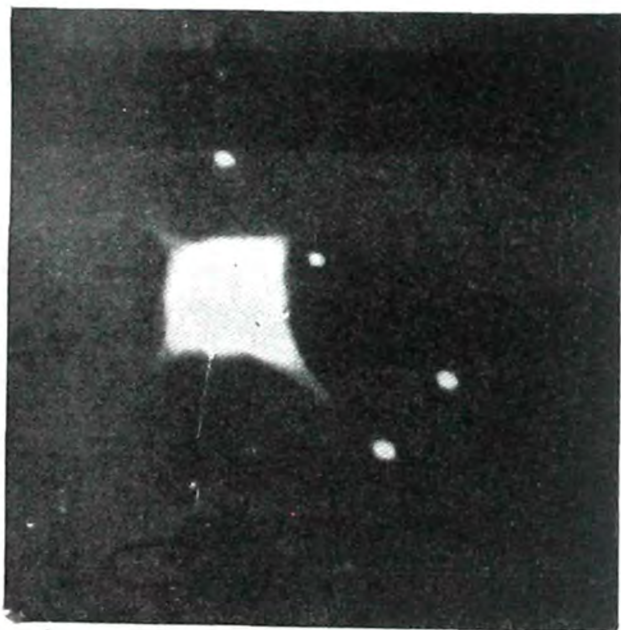
ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ଶନିଗ୍ରହକୁ ଆକାଶର ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ଭାବେ ମଣିଷ ଦେଖିଆସିଛି ଓ ଚହ୍ନିଛି । ଗ୍ରହଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ କଥା ଭଏଜର୍ ପୂର୍ବରୁ ଜଣାଥିଲା । ତେବେ ଭଏଜର୍ ଶନିର ଯେଉଁସବୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ନିଖୁଣ ଚିତ୍ର ପଠାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରିଛି । ଭଏଜର୍‌ର ସନ୍ଧାନୀ ଆଖି ପଠାଇଥିବା ସର୍ବଶେଷ ସମ୍ବାଦକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଶନିକୁ ଦେଖିବାକୁ ହେବ ।

ଶନି ସୌରଜଗତର ଦ୍ୱିତୀୟ ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ । ଏହି ଗ୍ରହ ଭିତରେ 650ଟି ପୃଥିବୀ ପଶିଯାଇପାରିବେ । ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଗ୍ରହଟି ଦ୍ରୁତ ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ଯୋଗୁ ବିଷୁବରେଖା ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଧିକ ସ୍ଫୀତ ହୋଇଛି । ଶନିର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ଦଶଘଣ୍ଟା ତିରିଶ ମିନିଟ । ପରିକ୍ରମଣକାଳ ଅଣତିରିଶ ବର୍ଷ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୁଲିଆସିବାକୁ ଏତେ ଦୀର୍ଘକାଳ ନେଉଥିବାରୁ ଶନି ଆକାଶର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଅନେକ ବର୍ଷ ଧରି ଦେଖାଯାଉଥାଏ । ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ ଯୋଗୁ ବର୍ଷକୁ ଥରେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ସୀମିତ ଇଲାକା ମଧ୍ୟରେ ଶନି ଦୋହଲୁଥାଏ ।

ଗଠନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବୃହସ୍ପତି ସହିତ ଶନିର ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ । ଏକ ହଳଦିଆ ବାଷ୍ପର ସ୍ତର ଶନିକୁ ଆଚ୍ଛାଦିତ କରିରଖିଛି । ଏହା ତଳକୁ ଗ୍ରହର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଆହୁରି ତଳକୁ ତିରିଶ ହଜାର ମାଇଲ ଗଭୀର ସମୁଦ୍ର । ଅବଶ୍ୟ ଜଳର ସମୁଦ୍ର ନୁହେଁ, ତରଳ ଉଦ୍‌ଜାନର ସମୁଦ୍ର । ତାକୁ ଭେଦିଲେ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ବଡ଼ ଶିଳାଗଠିତ ପିଣ୍ଡ । ମୁଖ୍ୟତଃ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଗଢ଼ା ଶନିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବୃହସ୍ପତି ଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ ।



(ପୃ—୧୧୨) ଶନର ଉପଗ୍ରହ—ମୀମାସ।



(ପୃ—୧୨ [illegible] ଉପଗ୍ରହ [illegible]

ଗ୍ରହଟି ଏତେ ହାଲୁକା ଯେ ସେଇଭଳି ବଡ଼ ଜଳର ମହାସାଗର ମିଳିଲେ ଶନି ସେଥିରେ ଭାସିପାରନ୍ତା ।

ତିନୋଟି ଲକ୍ଷ୍ୟ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଧ୍ୟାନ ରଖି ପ୍ରଥମ ଭଏଜର୍‌ର ଗତିପଥ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରାଯାଇଥିଲା । ବୃହସ୍ପତିର ଉପଗ୍ରହ ଆଇଓକୁ ନିକଟରୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିବା, ଶନିର ଉପଗ୍ରହ ଟିଟାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଖବର ନେବା ଓ ଶନିର ବଳୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା । ଏହି ତିନୋଟି ଲକ୍ଷ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଭଏଜର୍ 1 ର ଗତିପଥ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରାଯାଇଥିବାରୁ ଏହା ଆଉ ୟୁରେନସ୍ ଆଡ଼େ ଅଗ୍ରସର ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଗତିପଥ ତାକୁ ସୌରଜଗତ ବାହାରକୁ ନେଇଗଲା ।

## ଶନିର ବଳୟ :

ଶନିର ବଳୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଭଏଜର୍ କ'ଣ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଛି ? ବଳୟ ଶନିର ଅନୁପମ ଭୂଷଣ । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ସମୟରୁ ଶନିର ବଳୟ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଗାଲିଲିଓ ଶନିର ବଳୟ ନୁହେଁ, ତାର କାନ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ! ତାଙ୍କର ଛୋଟ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ରେ ସେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1610ରେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ ଗ୍ରହର ଗୋଟାଏ ବଡ଼ କାନ ପରି କ'ଣ ଅଛି ! ଆଉ କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ଅଳ୍ପ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ୍‌ରେ ଡଚ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହୟେଜେନ୍‌ସ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ କାନ ପରି ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଥିବା ବସ୍ତୁଟି ଅଦ୍ଭୁତ ବଳୟମାନ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନୀ ଜେମସ୍ କ୍ଲାର୍କ ମାକ୍‌ସୱେଲ୍ ଅଙ୍କ କଷି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଥିଲେ ଯେ ଶନିର ବଳୟ କୁମ୍ଭାରଚକ ପରି ଗୋଟିଏ ନିଖୁଣ ବଳୟ ହୋଇ ନ ପାରେ । ଅସଂଖ୍ୟ ଛୋଟ ବଡ଼ ବସ୍ତୁଖଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଏହି ବଳୟ ଗଢ଼ା ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ । ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଛି, ବଳୟର ଛୋଟ ବଡ଼ ବସ୍ତୁ ଟୁକୁରା ଶିଳାଖଣ୍ଡ ନୁହେଁ, ବରଫଖଣ୍ଡ । ଏ ବରଫ ପାଣିର ବରଫ ।

ଶନିର ବଳୟକୁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ବଡ଼ ଦିଶୁଥିବା

ବଳୟ ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରାୟ ଦୃଶ୍ୟ ହୁଏନାହିଁ । ବଳୟ ପୃଥିବୀର ବିଷୁବରେଖା ପ୍ରତି ସମାନ୍ତର ଥିବା ବେଳେ ଅର୍ଥାତ୍ ବଳୟର ଧାରକୁ ସମ୍ମୁଖ କରି ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ବେଳେ ତାହା ଅଦୃଶ୍ୟପ୍ରାୟ ହୋଇଯାଏ । ଏଥିରୁ ସୂଚିତ ହୁଏ, ବଳୟର ମୋଟେଇ ଖୁବ୍ କମ୍—ମାତ୍ର କେତୋଟି ମାଇଲ । ଅଠତରଶ ହଜାର ମାଇଲ ଚଉଡ଼ା ବିଶିଷ୍ଟ ବଳୟକୁ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିଲା ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା, ବଳୟର ବସ୍ତୁ ଟୁକୁରାମାନ ସମାନ ଭାବେ ବାଣ୍ଟି ହୋଇନାହାନ୍ତି । ବଳୟଟି ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ଏହି ଦୁଇଭାଗ ମଧ୍ୟରେ 2188 ମାଇଲ ଚଉଡ଼ାର ଶୂନ୍ୟପ୍ରାୟ ଏକ ଫାଙ୍କା ବ୍ୟବଧାନ । ଏହା କାସିନି ଡିଭିଜନ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ । କାସିନି ଡିଭିଜନ୍‌ର ବାହାରପଟ **A ring** ବା **A**-ବଳୟ ଓ ଭିତରପଟ **B** ବଳୟ ନାମରେ ପରିଚିତ । **B** ବଳୟ ତଳକୁ ଆଉ ଏକ **C** ବଳୟ ଓ ଗ୍ରହର ଆହୁରି ନିକଟରେ **D** ବଳୟ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ସେହିପରି **A** ବଳୟ ବାହାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅଧିକା ବଳୟକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ଚିହ୍ନଟ କରିଛନ୍ତି । ସେଇଟି **Extended ring** ବା **E** ବଳୟ ନାମରେ ପରିଚିତ ।

ପ୍ରଥମ ଭଏଜର୍ ଶନି ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା ପୂର୍ବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ **D** ଓ **E** ବଳୟର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନେକ ସନ୍ଦେହ ଥିଲେ । ମାତ୍ର ଭଏଜର୍ ଦୁହିଁଙ୍କର ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ପଠାଇ ସମସ୍ତ ସନ୍ଦେହ ଦୂର କଲା । ତା ପୂର୍ବରୁ ପାୟୋନିଅର୍ 2 ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ବଳୟ **F** ର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ଦେଇସାରିଥାଏ । ସେଇଟି **E** କୁ ଟପିଅଛି । ଭଏଜର୍ ସପ୍ତମ ବଳୟର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଘୋଷଣା କଲା । ଏତିକିରେ କଥା ତୁଟିଲା ନାହିଁ । ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଛଅ ବା ସାତ ଚଉଡ଼ା ବଳୟ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଶନିର ଶହ ଶହ ଅଣଓସାରିଆ ଓ ସମକୈନ୍ଦ୍ରିକ ପଟି ଅଛି । ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପାଞ୍ଚଶହରୁ ହଜାରେ ଭିତରେ ହୋଇପାରେ । ଓସାର 25ରୁ ୫0 କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ବଳୟମାନେ ଏପରି ଗଢ଼ା ଯାଇଥିବାର କାରଣ କ'ଣ ? ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ମତ ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ମତ ଅନୁସାରେ ଶନିର ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରଭାବରେ ଓସାରିଆ ବଳୟ ଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗି ସରୁ ସରୁ ବଳା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ବଳୟକୁ ଯଦି ଏକ ସାଇକେଲ୍

ଚକ ସହିତ ତୁଳନା କରାଯାଏ ତେବେ ତାହାର ସ୍ପୋକ୍‌ସ (Spokes) ରହିବା ବିଚିତ୍ର ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ଶନିଗ୍ରହର B ବଳୟରେ ସ୍ପୋକ୍‌ସ ରହିବା ବିଚିତ୍ର କଥା । ପ୍ରକୃତରେ ଆଲୋକର ମ୍ୟାଜିକ୍ ଭଳି ଏମାନେ କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି, ତାର ସମାଧାନ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରିନାହିଁ ।

ଶନିର ବଳୟଗୁଡ଼ିକର ଗଢ଼ା ସରିଯାଇନି । ସେମାନେ ଏବେ ବି ଗଢ଼ା ହୋଇ ଚାଲିଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ଯେତେ ଭଲ ଭାବେ ନିରୀକ୍ଷଣ କରାଯିବ, ସେମାନଙ୍କର ଗଠନ ବିନ୍ୟାସରେ ସେତେ ନୂଆ ନୂଆ କଥା ଆବିଷ୍କୃତ ହେବ । ଭଏଜର୍‌ର ସାଫଲ୍ୟରୁ ଏହି ବିଶ୍ୱାସ ଆସେ । ସ୍ପୋକ୍‌ସ ତାର ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ବଳୟଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ଆକାରର ବରଫଖଣ୍ଡରେ ଗଠିତ ସେ ବିଷୟରେ ନାନା ପ୍ରକାର ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ଭଏଜର୍ ଯେତେ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କଲା ସେସବୁକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସରଳ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଛନ୍ତି । ଏହି ଅନୁସାରେ, ଗ୍ରହର ନିକଟତମ ବଳୟ C ର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ହାରାହାରି ଦୁଇମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ । B ବଳୟର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ଲାଗି ଲାଗି ଅଛନ୍ତି ଯେ ଏହି ବଳୟ ପ୍ରାଚୀରକୁ ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ ଭେଦ କରିବା କଷ୍ଟକର । A ବଳୟର ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡର ହାରାହାରି ବ୍ୟାସ ଦଶମିଟର । ଭଏଜର୍ ପୂର୍ବରୁ ମନେ କରାଯାଉଥିଲା ଯେ ବଳୟ ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଡ଼ି ଆକାରର ଖଣ୍ଡମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ଗୋଡ଼ି ଆକାରର ଖଣ୍ଡମାନ ଅଛନ୍ତି କିନ୍ତୁ ହାରାହାରି ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଉପରେ ଦିଆଗଲା ।

## ଶନିର ଉପଗ୍ରହ :

ଶନିର ଉପଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବେ କହିହେବନାହିଁ । ଏହାର ବଳୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଗ୍ରହଟିର ଏଗାର ବା ବାରୋଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଟିଟାନ୍ ପ୍ରଧାନ । ସମଗ୍ର ସୌରଜଗତରେ ଉପଗ୍ରହ ଭାବେ ଟିଟାନ୍ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ମର୍ଯ୍ୟାଦାର ଅଧିକାରୀ । କାରଣ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଛି । ତେଣୁ ଟିଟାନ୍‌କୁ ଭଲ ଭାବେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ଭଏଜର୍‌ର ବିଶେଷ ଲକ୍ଷ୍ୟ

ଥିଲା । ଭଏଜର୍ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂରଣ କରିଛି । ଭଏଜର୍ ପୂର୍ବରୁ ଉପଗ୍ରହଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମର ଜ୍ଞାନ ଥିଲା ସ୍ୱଳ୍ପ । ବର୍ତ୍ତମାନର ପରିସ୍ଥିତି ଏକାବେଳକେ ଭିନ୍ନ ।

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1980 ନଭେମ୍ବର 11 ତାରିଖ ଦିନ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ପ୍ରାୟ ଏକ ବିଲିୟନ୍ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଘଣ୍ଟାକୁ ତିରିଶ ହଜାର ମାଇଲ ବେଗରେ ଉଡ଼ିଯାଉଥିବା ପ୍ରଥମ ଭଏଜର୍ ପ୍ରେରିତ ଟିଟାନ୍‌ର ଛବି ଟି.ଭି. ପରଦାରେ ଦେଖି ପୃଥିବୀର ଦର୍ଶକମାନେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଯାଇଥିଲେ । ଟିଟାନ୍ ଦିଶିଥିଲା କମଳା ରଙ୍ଗର କୁହୁଡ଼ିରେ ବୁଡ଼ିଥିବା ଚନ୍ଦ୍ର ପରି । ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ରଙ୍ଗ ଅଧିକ ଗାଢ଼ । ଘନ କୁହୁଡ଼ିକୁ ଭେଦି ଏତିକ ଦେଖି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହେବାର ପ୍ରଶ୍ନ ନ ଥିଲା । ଭଏଜର୍‌ରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥିବା ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ଼୍ ସ୍ପେକ୍‌ଟ୍ରୋମିଟର ଟିଟାନ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିଥିଲା । ଏହି ବିଶ୍ଳେଷଣରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ଟିଟାନ୍‌ରେ ଅଙ୍ଗାର-ଭିତ୍ତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ମିଥେନ୍, ଏଥିଲିନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସାଇଓନାଇଡ଼୍ ଅଛି । ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସାଇଓନାଇଡ଼୍ ଅତି ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଦିଗରେ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଭୂମିକା ରହିଛି । ଟିଟାନ୍‌ରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସାଇଓନାଇଡ଼୍ ଅଛି ବୋଲି ଜୀବନ ଥିବ ବୋଲି କୁହାଯାଇ ନପାରେ । କେବଳ ଜୀବନ ଅସ୍ତିତ୍ୱର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ବୋଲି କୁହାଯାଇ ପାରିବ । ତେବେ ଉପଗ୍ରହର ତାପମାତ୍ରା ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ନୁହେଁ । ଭବିଷ୍ୟତରେ କେବେ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ହେଲେ ଟିଟାନ୍‌ରେ ଜୀବନର ଉଦ୍ରେକ ହୋଇପାରେ । ଟିଟାନ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ ଖୁବ୍ କମ୍‌ରେ ମଙ୍ଗଳର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ ସହିତ ସମାନ । ଟିଟାନ୍ ସମେତ ଶନିରେ ସୌରରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା ପୃଥିବୀରେ ସୌରରଶ୍ମି ତୀବ୍ରତାର ଏକଶତାଂଶ ।

ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀର ପରିବେଶ ଯେପରି ଥିଲା ତା ସହିତ ଟିଟାନ୍‌ର ବର୍ତ୍ତମାନର ପରିବେଶର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ହୁଏତ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଜୀବନୋପଯୋଗୀ ହେବା ପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ଟିଟାନ୍‌କୁ

ଡିପ୍ ଫ୍ରିଜ୍‌ରେ ସାଇତ ରଖିଛୁ ! ପାଞ୍ଚ ହଜାର ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଫୁଲି ଫୁଲି ବିଶାଳ ଆକାର ଧରିବ । ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ଅନେକ କମିଥିବ ସତ କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀକୁ ଗିଳିସାରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଶନିର ଯଥେଷ୍ଟ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଥିବ । ସେତେବେଳେ ଟିଟାନ୍ ଡିପ୍-ଫ୍ରିଜ୍‌ରୁ ବାହାରି ଉଷୁମ ହେବ ଓ ଜୀବନଧାରଣ କରିବା ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଯିବ । ଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯଦି ଟିଟାନ୍‌ରେ ଜୀବନର ଉନ୍ମେଷ ଘଟେ, ତେବେ ମାତୃତ୍ୱର ଗୌରବ ତାକୁ ମିଳିବ । ତାହା କେବଳ କେତେ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପାଇଁ । କାରଣ ଏହାପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ପରିଣତ ହେବ ଏକ ବାମନ ନକ୍ଷତ୍ରରେ ଓ ଟିଟାନ୍‌ର ତାପମାତ୍ରା ଅକଳ୍ପନୀୟ ଭାବେ ହ୍ରାସ ପାଇବ ।

ଟିଟାନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଶନିର ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛନ୍ତି, ରିଆ, ମିମାସ୍, ଡାଓନ, ଏନ୍‌ସେଲାଡ଼ସ୍ ଓ ଟେଥାଇସ୍ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଟିଟାନ୍ ତଳକୁ ରିଆ ଓ ମିମାସ୍‌ର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ରହିଛି ।

## ରିଆ (Rhea) :

ଟିଟାନ୍‌ର ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଜ୍ଞ, ଏପରିକି କିଛି ଅନୁମାନ ମଧ୍ୟ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ରିଆର ପୃଷ୍ଠ କିନ୍ତୁ କେତେକ ବହୁଳ । ଏହା ବରଫ ଓ ଅଳ୍ପ ଶିଳାର ମିଶ୍ରଣରେ ଗଠିତ । ଟିଟାନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଶନିର ଅନ୍ୟସବୁ ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଜଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ । ତେଣୁ ଏମାନେ ବରଫ ଓ ଅଳ୍ପ ଶିଳାର ମିଶ୍ରଣରେ ଗଢ଼ା ବୋଲି ମନେକରିବା ସମୀଚୀନ । ରିଆର ବ୍ୟାସ ହଜାରେ ମାଇଲ୍‌ରୁ ଅଳ୍ପ କମ୍ । ଏହି ଉପଗ୍ରହ ପୃଷ୍ଠରେ ଗର୍ତ୍ତମାନଙ୍କର ଏକ ବୈଚିତ୍ର୍ୟ ଅଛି । ରିଆ ପୃଷ୍ଠର ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଅଂଶରେ ଆଦୌ ବଡ଼ ଗର୍ତ୍ତ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶରେ ସାନ ବଡ଼ ଗର୍ତ୍ତ ମିଶିକରି ଅଛି । ଏହାର କାରଣ ସ୍ପଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ଗର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍‌କାପାତ ଯୋଗୁ ଘଟିଛି ।

## ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପଗ୍ରହ :

ଉପଗ୍ରହ ଯେତେ ବଡ଼ ତାର ଅବସ୍ଥିତି ଗ୍ରହ ଠାରୁ ସେତେ ଦୂରରେ । ଟିଟାନ୍ ଓ ରିଆ ତଳକୁ ଡାଓନ ଉପଗ୍ରହ । ମୁଖ୍ୟତଃ ବରଫରେ ଗଢ଼ା ଏହି ଉପଗ୍ରହର ବ୍ୟାସ 700 ମାଇଲ । ଏହି ଉପଗ୍ରହ

ପୃଷ୍ଠର କେତେକ ସ୍ଥାନ ଫାଟି ଓ ସେସବୁ ଫାଙ୍କଦେଇ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଗ୍ୟାସ୍ ସହିତ ଭୂମିର ଅଂଶ ଗୁଚ୍ଛାକାରରେ ଉପରକୁ ଉଠୁଥିବା ଯୋଗୁ ଗୁରୁଆଡ଼େ ରଙ୍ଗୀନ ସଡ଼ବାଣ ଜଳୁଥିବା ପରି ଦିଶେ । ଡାଓନ ଆଗେ ଆଗେ ତାର ଦେହରକ୍ଷୀ ପରି ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଉପଗ୍ରହ ଡାଓନ B ଶନିକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଡାଓନ B ଡାଓନର କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛି କିନ୍ତୁ ଦୁହିଁଙ୍କର ଧକ୍କା ହେଉନାହିଁ !

ଟେଥାଇସ୍ ଡାଓନ ଠାରୁ ଅଳ୍ପ ସାନ । ବ୍ୟାସ 650 ମାଇଲ । ଡାଓନ ପରି ଟେଥାଇସ୍ କକ୍ଷରେ ଆଉ ଦୁଇଟି ଛୋଟ ଉପଗ୍ରହ ଶନିକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ଟେଥାଇସ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପଟେ ଏକ ବୃହତ୍ କ୍ରେଟର ଓ ଅନ୍ୟ ପଟେ ଏକ ବିଶାଳ ଗର୍ତ୍ତ (ସାଧାରଣ ଗର୍ତ୍ତ । କ୍ରେଟର ଏକ ଗର୍ତ୍ତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ତାର କିଛି ବିଶେଷତ୍ୱ ଥାଏ । ପୂର୍ବରୁ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ କ୍ରେଟରର ଅନୁବାଦ ଗର୍ତ୍ତ କରାଯାଇଛି) । ଉପଗ୍ରହ ତୁଳନାରେ ଗର୍ତ୍ତ ଏଡ଼େ ବିରାଟ ଯେ ତାହା ଉପଗ୍ରହକୁ ଏପଟୁ ସେପଟ ଭେଦିଛି । ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡାରେ ବରଫର ଧର୍ମ ବଦଳିଯାଏ । ଥେଟାଇସ୍ ଯେଉଁ ବରଫରେ ଗଢ଼ା ତାହା ଆମ ବରଫକଳ ବା ଫ୍ରିଜ୍‌ରୁ ବାହାରୁଥିବା ବରଫପରି ନୁହେଁ । ଶୂନ୍ ଡିଗ୍ରୀରୁ ଦୁଇଶହ ଡିଗ୍ରୀ ନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ବରଫ ଖୁବ୍ ଟାଣ ଓ ଭଙ୍ଗୁର । ଥେଟାଇସ୍‌ର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ଏତିକି । ତେଣୁ ତାକୁ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଆଘାତ କରିଥିବା ଫଳରେ ହୁଏତ ଏକ ବିରାଟ କ୍ରେଟର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଓ ଉପଗ୍ରହଟି ଦୁଇଫାଳ ହୋଇ ଫାଟିଯାଇଛି ।

ଶନିର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଚନ୍ଦ୍ର ଏନ୍‌ସିଲାଡ଼ସ୍ । ଏହି ଉପଗ୍ରହ ପୃଷ୍ଠର ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ କ୍ରେଟର ରହିଛି । ଆଉ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ପୂର୍ବରୁ ଥିବା କ୍ରେଟର ପୋତିହୋଇ ପଡ଼ିଥିବାର ଚିହ୍ନ । ବୃହସ୍ପତିର ଗାନିମିଡ଼ ଉପଗ୍ରହରେ ଯେପରି ନାଳମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଖାତସବୁ ପୋତି ହୋଇଯାଇଛି, ଏନ୍‌ସିଲାଡ଼ସ୍‌ରେ ପ୍ରାୟ ସେହିପରି ଘଟିଥିବାର ମନେହୁଏ । ଉପଗ୍ରହଟିର ଖାଲଗୁଡ଼ିକ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୋତିହୋଇ ଚାଲିଛନ୍ତି । ଶନିର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ପ୍ରଭାବରେ ଉପଗ୍ରହ ଭିତରୁ ତରଳି ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ତରଳ ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଏହାର ଖାତଗୁଡ଼ିକ ପୂରଣ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଏହାପରେ ଉପଗ୍ରହ ମିମାସ୍‌ର ବ୍ୟାସ 250 ମାଇଲ । ମିମାସ୍ ପୃଷ୍ଠରେ ବହୁତ ଗର୍ତ୍ତ ଓ ଫାଟ ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ଗର୍ତ୍ତର ଏତେ ବିଶାଳ ଯେ ଏହାକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବା ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡର ଆଘାତକୁ କପରି ମିମାସ୍ ସମ୍ଭାଳ ପାରିଲା ତାହା ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର ବିଷୟ । ଗର୍ତ୍ତଟି ଉପଗ୍ରହର ଏକ ବଡ଼ ଆଖି ପରି ଦିଶେ । ମିମାସ୍ ଠାରୁ ଆହୁରି ନିକଟରେ ଥିବା ଦୁଇ ଉପଗ୍ରହ S – 10 ଓ S – 11 ଉଲ୍‌କାଘାତରେ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ହୋଇଯାଇଥିବା ଏକ ବୃହତ୍ତର ଉପଗ୍ରହର ଦୁଇଭାଗ ବୋଲି ଅନୁମାନ । ଶନିର ଏହି ଉପଗ୍ରହଙ୍କର ନାମକରଣ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ୟୁନିଅନ୍ କରି ନଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ S – 10 ଓ S – 11 ଭାବେ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରଥମଟିର ବ୍ୟାସ 120 ମାଇଲ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟର ପ୍ରାୟ 80 ମାଇଲ । ଦୁହିଁଙ୍କର ଆକାର ଅସମାନ ଓ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ଯୋଡ଼ିଦେଲେ ଗୋଟିଏ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପିଣ୍ଡ ମିଳିପାରିବ । ଦୁଇଟି ପ୍ରାୟ ଏକା ଅତି ପାଖାପାଖି କକ୍ଷରେ ଦୁହେଁ ଶନିକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛନ୍ତି । ପ୍ରତି ଚାରିବର୍ଷରେ ଥରେ ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଧକ୍‌କା ହୋଇଯିବା କଥା । ମାତ୍ର ଧକ୍‌କା ହେବା ଭଳି ଦୂରତ୍ୱକୁ ଆସିଗଲେ ମାତ୍ରେ ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ଦୁହେଁ କକ୍ଷ ବିନିମୟ କରିନିଅନ୍ତି ଓ ଆସନ୍ନ ବିପଦରୁ ରକ୍ଷା ପାଆନ୍ତି । ଏହି ନାଟକ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଧରି ଚାଲିଛି !

ଶନିର ଉପରୋକ୍ତ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ତାର ବଳୟ ସୀମା ବାହାରେ । ବଳୟ ଭିତରେ, F ବଳୟର ଭିତର ବାହାର ଦୁଇପଟେ ଯଥାକ୍ରମେ S – 14 ଓ S – 13 ଉପଗ୍ରହ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟମାନ । ଏହି ଦୁଇ ଉପଗ୍ରହ ନାମକୁ ମାତ୍ର F ବଳୟର ଜଗୁଆଳଭାବେ ନାହାନ୍ତି, ପ୍ରକୃତ ଜଗୁଆଳିଙ୍କ କାମ କରୁଛନ୍ତି ! F ବଳୟର ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ଏଣେତେଣେ ନଛାଡ଼ି ଏକ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ପଥରେ ବାନ୍ଧିରଖିବା ଏଦୁଇ ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ଯୋଗୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । S – 13 ଓ S – 14 ର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ବଳୟ ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଏକ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ସୀମା ଭିତରେ ରହନ୍ତି ।



# ତିନୋଟି ଗୌଣ ଗ୍ରହ

ୟୁରେନସ୍, ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋ ଗ୍ରହ ତିନୋଟି ଏଇ ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ୟୁରେନସ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆକସ୍ମିକ । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବରିଷ୍ଠ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହର୍ସଚେଲ୍ ତାଙ୍କର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଲକ୍ଷ୍ୟହୀନ ଭାବେ ଏଣେତେଣେ ଖୁଣ୍ଟି ଖୁଣ୍ଟି ଦେଖିବାରୁ ୟୁରେନସ୍‌କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହା 1781 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ଘଟଣା । ୟୁରେନସ୍‌ର ବ୍ୟାସ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ପ୍ରାୟ ଚାରିଗୁଣ ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପୃଥିବୀ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ଗୁଣ । ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଘନସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି 1·6 ଗ୍ରାମ । ଆକାର ଓ ଓଜନରେ କମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଶନି ଓ ୟୁରେନସ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ବିନ୍ୟାସରେ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ୟୁରେନସ୍‌ର ପାଞ୍ଚୋଟି ଉପଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ 84 ବର୍ଷ । ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଶନିର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ—ଦଶଘଣ୍ଟା ଅଣଚାଳିଶ ମିନିଟ୍ । ଦ୍ରୁତ ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ଯୋଗୁ ଏହାର ଦୁଇ ମେରୁଅଞ୍ଚଳ ଦବି ଯାଇଛି ।

ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ସହିତ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମର ଗୋଟିଏ ମହାନ୍ ସାଫଲ୍ୟ କାହାଣୀ ଜଡ଼ିତ । ଗଣନା ଅନୁସାରେ ୟୁରେନସ୍‌ର ପରିକ୍ରମଣ କକ୍ଷ ଯେପରି ହେବା କଥା ଅବିକଳ ସେପରି ନୁହେଁ ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆରମ୍ଭରୁ ସନ୍ଦେହ କରୁଥିଲେ । କାଳକ୍ରମେ ସେମାନଙ୍କ ସନ୍ଦେହ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ ହେଲା । ଗଣନା ଠାରୁ ୟୁରେନସ୍‌ର ପରିକ୍ରମଣ କକ୍ଷ ଟିକିଏ ଏକଡ଼ ସେକଡ଼ ହେଉଥିବାର କାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରି କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀ ମତ ଦେଲେ ଯେ,

ୟୁରେନସ ପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଅଛି ଯାହାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ୟୁରେନସର ସ୍ୱାଭାବିକ ଗତିପଥରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟୁଛି । ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଟି କେଉଁଠି ଅବସ୍ଥାନ କଲେ ସେତିକି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟିବ ସେ କଥା ତତ୍ତ୍ୱତଃ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ୍ ଆଡ଼ାମ୍ସ 1846 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲେ । ଆଡ଼ାମ୍ସଙ୍କ ହିସାବ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ କରାଯାଇଥିଲା । ତତ୍ତ୍ୱତଃ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ଇଲାକାରେ ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହଟିକୁ ଖୋଜି ଜର୍ମାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜୋହାନ୍ ଗାଲି ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଯେଉଁଦିନ ଗାଲି ଆଡ଼ାମ୍ସଙ୍କ ହିସାବଟି ଦେଖିଲେ, ସେହିଦିନ ରାତିରେ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌ର ଠାବ ମିଳିଗଲା ।

*

ଆକାରରେ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ ୟୁରେନସ ଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଛୋଟ, ବସ୍ତୁତ୍ୱ କିନ୍ତୁ ଅଧିକ । କାରଣ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌ର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ପ୍ରତି ଘନସେଣ୍ଟିମିଟରରେ 2·25 ଗ୍ରାମ । ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ 165 ବର୍ଷ । ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପନ୍ଦର ଘଣ୍ଟା । ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ ୟୁରେନସ ପରି ଖୁବ୍ ବେଶୀ ଚେପ୍‌ଟା ନୁହେଁ । ପୂର୍ବରୁ ଏହାର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଆମ ଚନ୍ଦ୍ରର ପ୍ରାୟ ଦୁଇଗୁଣ । ଉପାଦାନ ଓ ଗଠନ ବିନ୍ୟାସ ୟୁରେନସ ସହିତ ସମାନ । 1989 ଜୁନ୍ ମାସରେ ଭଏଜର୍ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିଛି ଓ ତାର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହର ସନ୍ଧାନ ଦେଇଛି । ଭଏଜର୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ତଥ୍ୟରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌ର ତିନିରୁ ଅଧିକ ଉପଗ୍ରହ ଥିବା ସମ୍ଭବ ।

ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋ ଉଭୟଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର କାହାଣୀ ସମାନ । ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌ର ଗତିପଥର ବେଢ଼ଙ୍ଗ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଏହା ମୂଳରେ ଏକ ଅଜ୍ଞାତ ଗ୍ରହ ରହିଛି ବୋଲି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଅନୁମାନ କଲେ । ସବିଶେଷ ସବୁ 1930 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ ପରେ ଥିବା ପ୍ଲୁଟୋକୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଗଲା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱର 39·5 ଗୁଣ ଦୂରତ୍ୱରେ ପ୍ଲୁଟୋ ଅବସ୍ଥିତ । ପରିକ୍ରମଣ କାଳ 248·5 ବର୍ଷ, ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ୬ ଦିନ ସାଢ଼େ ନଅ ଘଣ୍ଟା । ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ ଓ ୟୁରେନସ ତୁଳନାରେ

ପ୍ଲୁଟୋର ପରିବର୍ତ୍ତନ କାଳ ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ । ପ୍ଲୁଟୋ କକ୍ଷର କିଛି ଅଂଶ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ କକ୍ଷ ଭିତରେ ଥିବାରୁ କେତେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଅନୁମାନ କରୁଥିଲେ ଯେ ପ୍ଲୁଟୋ ଏକଦା ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌ର ଉପଗ୍ରହ ଥିଲା ଏ କଥା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ପ୍ଲୁଟୋ ପରେ ଥିବା ଗ୍ରହଙ୍କୁ ଠାବ କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ କଷ୍ଟକର । ସେମାନଙ୍କ ଆକାର ଓ ଦୂରତ୍ୱ ସେମାନଙ୍କୁ ଠାବ କରିବାରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ହେବ ।

ବୃହସ୍ପତି ଓ ପ୍ଲୁଟୋ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ବୃହସ୍ପତି ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱର ଛଅଗୁଣ । ଅର୍ଥାତ୍ ସୌରଜଗତର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧ ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧ ତୁଳନାରେ ଫାଙ୍କା । ତଥାପି ଭଏଜର୍ ଓ ପାଇଓନିଅର୍ ରକେଟମାନ ଶନି, ବୃହସ୍ପତିକୁ ଟପି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଛି । ୟୁରେନସ୍‌କୁ ଗୋଟିଏ ବଳୟ ଘେରି ରହିଛି ବୋଲି ଜଣାଯାଏ । ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍‌ର ମଧ୍ୟ ବଳୟ ଅଛି । ଅର୍ଥାତ୍ କେବଳ ଶନିର ବଳୟ ଅଛି ମନେକରିବା ଭୁଲ୍ । ଅବଶ୍ୟ ଶନିପରି ବିରାଟ ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ବଳୟ କାହାର ନାହିଁ ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୌଣ ଗ୍ରହ ନିସ୍ପଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ମିଳିବାରେ ଲାଗିଛି । ପ୍ରଥମରୁ ମନେକରାଯାଉଥିଲା ଯେ ପ୍ଲୁଟୋର ଆକାର ପୃଥିବୀ ପରି । ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ପ୍ଲୁଟୋକୁ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କରିଚାଲିଛି । ଅତୀତର ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଅନୁମାନ ଠାରୁ ପ୍ଲୁଟୋ ଯଥେଷ୍ଟ ଛୋଟ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଚନ୍ଦ୍ର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏକ ଅଷ୍ଟମାଂଶ । ବ୍ୟାସ ତିନିହଜାର କିଲୋମିଟର । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1978ରେ ମାର୍କିନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜେମ୍‌ସ କ୍ରିଷ୍ଟି ପ୍ଲୁଟୋର ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ତାର ନାମ ରଖିଥିଲେ ଚ୍ୟାରନ୍ (Charon) । ଚ୍ୟାରନ୍‌ର ବ୍ୟାସ ବାରଶହ କିଲୋମିଟର ।

ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଓ ପ୍ଲୁଟୋର କକ୍ଷମାନ ଖୁବ୍ ଚେପ୍‌ଟା ବୃତ୍ତାଭାସ । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଦୁହିଁଙ୍କର ନିକଟତମ ଓ ଦୂରତମ ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ପାର୍ଥକ୍ୟ । ବର୍ତ୍ତମାନ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ପ୍ରାପ୍ୟ ତାର ନିକଟତମ ଦୂରତାରେ ଅଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ

କରିବା ସହଜ । ଏକବିଂଶ ଓ ଦ୍ୱାବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଦୂରତ୍ୱ ବଢ଼ିଯିବାରୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପ୍ଲୁଟୋକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ବର୍ତ୍ତମାନ ଠାରୁ ଅଧିକ କଷ୍ଟକର ହୋଇଉଠିବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ଲୁଟୋ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଠାରୁ ପୃଥିବୀର ଅଧିକ ନିକଟ ! ଦୁହିଁଙ୍କର ଚେପ୍‌ଟା କକ୍ଷ ଯୋଗୁ ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଦୁହିଁଙ୍କର ଦୂରତ୍ୱ ବଦଳି ଚାଲିଛି ଓ ସମୟେ ସମୟେ ପ୍ଲୁଟୋ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଠାରୁ ପୃଥିବୀର ଅଧିକ ନିକଟ ହେଉଛି । ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ପ୍ଲୁଟୋର ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତ୍ୱ ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌ର ସର୍ବାଧିକ ଦୂରତ୍ୱର ଦେଢ଼ଗୁଣ ।

ବୃହସ୍ପତି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗ୍ରହଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ନାମୋଲ୍ଲେଖ କରାଯାଏ ନାହିଁ । ପ୍ରକୃତରେ ଏପରି ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ, ଠିକ୍ ଭାବେ କହିଲେ ଗ୍ରହାଣୁ ଅଛି । ଏହି ଗ୍ରହାଣୁର ନାମ ଶିରନ୍ (Chiron) । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1977ରେ ମାର୍କିନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଚାର୍ଲି କୋୱାଲ୍ ଶିରନ୍‌କୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହାର କକ୍ଷ ଶନି ଓ ୟୁରେନସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଶିରନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ସୌରଜଗତର ବହିର୍ଭାଗରେ ଆଉ ଏକ ଗ୍ରହାଣୁବଳୟ ଥାଇପାରେ ।



# ସୂର୍ଯ୍ୟ

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଜନକ, ନେତା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟତୀତ ପୃଥିବୀ ନ ଥାନ୍ତା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚୂଳିଗଲେ ଜୀବନ ଉଦ୍ଭବ ନାହିଁ । ଇନ୍ଦ୍ରଙ୍କୁ ଦେବରାଜ ରୂପେ ପୂଜିବା ଅପେକ୍ଷା ସେହି ଆସନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ବସାଇବା ଅଧିକ ସ୍ୱାଭାବିକ ହୋଇଥାଆନ୍ତା । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମର ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର । ସେ ଆମ ଠାରୁ ମାତ୍ର ଆଠମିନଟ ଆଲୋକ ଦୂରତ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ, ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆଲୋକ ଆସିବାକୁ ଆଠମିନଟ ସମୟ ଲାଗେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ରଟି ଚାରି ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରତ୍ୱରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ମଣିଷ ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ତଥ୍ୟ ଓ ତତ୍ତ୍ୱର ସନ୍ଧାନ ପାଇଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ କିପରି ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗାଉଛି ସେ କଥା ସଭ୍ୟତାର ଆରମ୍ଭ ଯୁଗରୁ ମଣିଷ ଚିନ୍ତା କରିଆସିଛି । ମାତ୍ର ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉତ୍ତର ପାଇଛି ଏଇ ନିକଟରେ । ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀସ୍‌ର ଅନ୍ୟତମ ବିଖ୍ୟାତ ଦାର୍ଶନିକ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆନାକ୍‌ସଗୋରାସ୍ କହିଥିଲେ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ଉତ୍ତପ୍ତ ଶିଳାପିଣ୍ଡ । ଯେତେ ବିରାଟ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଶିଳାଖଣ୍ଡ କେତେକାଳ ଶୀତଳ ନ ହୋଇ ରହିପାରନ୍ତା ? ସୂର୍ଯ୍ୟ ଶହ ଶହ (ପ୍ରାଚୀନ ମଣିଷ ବିଚାରର ଦୃଷ୍ଟିରୁ), ପ୍ରକୃତରେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗାଇବା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ?

ସୂର୍ଯ୍ୟ ବା କୌଣସି ନକ୍ଷତ୍ର ଶିଳାପିଣ୍ଡ ନୁହେଁ, ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡ । ଏହା ଜଳୁଛି ଓ ଜଳିବା ଫଳରେ ଆଲୋକ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗାଉଛି । ମାତ୍ର ଏ ଜ୍ୱଳନ ସାଧାରଣ ଜ୍ୱଳନ ନୁହେଁ, ନିଉକ୍ଲିଅର ଜ୍ୱଳନ । ଗ୍ୟାସୀୟ

ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ଏକ ନିୟୁତ ମାଇଲ (1390600 କିଲୋମିଟରର ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ନିୟୁତ ମାଇଲରୁ ଟିକିଏ କମ୍) ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗର୍ଭରେ ଏକ ନିୟୁତ ପୃଥିବୀ ପଶିପିବେ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ $2 \times 10^{33}$ ଗ୍ରାମ୍ । ଏ ସଂଖ୍ୟାରୁ ହୁଏତ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ କଳ୍ପନା କରିହେବ ନାହିଁ । ତୁଳନା କରି ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ 340000ଟି ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହିତ ସମାନ । ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ପରି ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଗଢ଼ା ସୂର୍ଯ୍ୟର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଘନସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ 1·5 ଗ୍ରାମ୍ । ଏ ସାନ୍ଦ୍ରତା କଳ୍ପନାତୀତ ଭାବେ ଅଧିକ । ବିଶାଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଚାପ ଯୋଗୁ ଖୁବ୍ ସାନ୍ଦ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଏତେ ଅଧିକ । କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଘନସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି 160 ଗ୍ରାମ୍ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଲକ୍ଷ କୋଟି ବର୍ଷଧରି ଆଲୋକ ଉତ୍ତାପ ବିତରଣ କରିପାରିବାର କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ଆଣବିକ ଚୁଲି । ଏ କଥାଟି ପ୍ରତ୍ୟେକ ନକ୍ଷତ୍ର ପାଇଁ ସତ୍ୟ । ସାଧାରଣ ଦହନ ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏଥିରେ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତର ଘଟେ । ମାତ୍ର ଆଣବିକ ଦହନରେ ବସ୍ତୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ଶକ୍ତିରେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ଅଭିନ୍ନ । m ଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯଦି ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ତେବେ $mc^2$ ଅର୍ଗସ୍ (ergs) ଶକ୍ତି ମିଳିବ । ଏକସେକେଣ୍ଡରେ ଆଲୋକର ବେଗ c ଓ ଶକ୍ତିମାପର ଏକକ ଅର୍ଗ । ଏକଗ୍ରାମ୍‌ବସ୍ତୁ ନଅଶହ ନିୟୁତ ଟ୍ରିଲିଅନ ଅର୍ଗସ୍ ସହିତ ସମାନ । ବିଜ୍ଞାନରେ ଶକ୍ତିମାପର ଏକକ ଭାବେ ଅର୍ଗସ୍ ପ୍ରଚଳିତ ମାତ୍ର ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଶକ୍ତିମାପର ଏକକ କାଲୋରି ସହିତ ଅଧିକ ପରିଚିତ । ଏକ କାଲୋରି (Calory) ପ୍ରାୟ 42 ନିୟୁତ ଅର୍ଗସ୍ ସହିତ ସମାନ । ଏକଗ୍ରାମ୍ ଜଳର ତାପମାତ୍ରା ଏକ ଡିଗ୍ରୀ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଏକ କାଲୋରି ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ଏକଗ୍ରାମ୍ ବରଫକୁ ତରଳାଇବା ପାଇଁ ଅଶୀ କାଲୋରି ଶକ୍ତି ଦରକାର ପଡ଼େ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଶକ୍ତି ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବିକୀରିତ ହେଉଛି । ଶକ୍ତି ପରିମାଣର ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରଦାନ କରିବା ଅପେକ୍ଷା ଗୋଟିଏ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ

କେତେ ଶକ୍ତି ବିତରଣ କରୁଛି ତାହା ସହଜରେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଯେତେ ଶକ୍ତି ବୋହିଯାଉଛି ସେଥିରେ ତିନିମାଇଲ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ପୃଥିବୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଥିବା 93 ନିଯୁତ ମାଇଲ ଲମ୍ବା ଏକ ବରଫ ଦଣ୍ଡ ତରଳି ପାରିବ । ଆଠ ସେକେଣ୍ଡରେ ଏ ବରଫ ଦଣ୍ଡଟି ବାଷ୍ପ ହୋଇ ଉଡିଯିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ଏକ ସାମାନ୍ୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ । ପୃଥିବୀ ସୌର ଶକ୍ତିର 2200 ନିଯୁତ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ପାଏ । ପୃଥିବୀର ଯଦି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ନ ଥାନ୍ତା ତେବେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ଏକବର୍ଗ ସେ. ମି. ସ୍ଥାନ ମିନିଟକୁ ଦୁଇ କାଲୋରି ଶକ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ପାଉଥାନ୍ତା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଚାପ ଓ ତାପରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଫ୍ୟୁଜନ (fusion) ଘଟି ହିଲିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବଳି ପଡୁଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଶକ୍ତି ହୋଇ ବାହାରି ଆସେ । ଚାରୋଟି ପ୍ରୋଟନ ବା ଚାରୋଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ (ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ ମାତ୍ର) ଙ୍କ ଫ୍ୟୁଜନରୁ ଗୋଟିଏ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଗାମାରଶ୍ମି ବା ଆଲୋକ କଣିକା ଫୋଟନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ପରମାଣିକ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ମାପ ଏକକରେ ଚାରୋଟି ପ୍ରୋଟନର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ 4 0325 ଓ ଗୋଟିଏ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ 4·0039 । ତେଣୁ ଚାରୋଟି ପ୍ରୋଟନ ମିଶି ଗୋଟିଏ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେଲେ ଚାରି ପ୍ରୋଟନ ଓ ଏକ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅର୍ଥାତ୍ 0·0287 ପରମାଣିକ ଏକକ ବସ୍ତୁତ୍ତ୍ୱ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଏଠି କହି ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ନକ୍ଷତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଚାଲିଥିବା ପରମାଣିକ ସଂଶ୍ଳେଷ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକଣଖି ଆଲୋଚନା ଏଠାରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବା ଠାରୁ ବ୍ୟାପାର ଆଉ କିଛି ଅଧିକ । ଯଦିଚ ଏହାହିଁ ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବେ ମୁଖ୍ୟ କଥା ଯାହାକି ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତାପ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଆମର ଆଲୋଚନା ପରିସର ସୀମା ଭିତରେ କେବଳ ଏତିକି ଅଧିକ କହିପାରୁ ଯେ,ଚାରୋଟି ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଗୋଟିଏ ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଓ ଦୁଇଟି ପଜିଟ୍ରନ

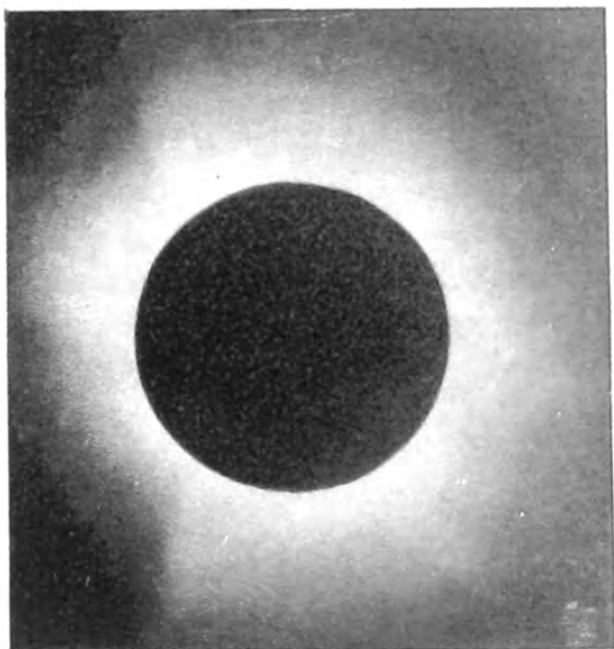
ମିଳିଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ବୃଦ୍ଧି କରିବାରେ ନିଉଟ୍ରିନୋ ଓ ପଜିଟ୍ରନର ଭୂମିକା ରହିଛି । ନିଉଟ୍ରିନୋ ଓ ଫୋଟନ ଉଭୟଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଶୂନ, ଉଭୟେ ଚାର୍ଜ ନିରପେକ୍ଷ କିନ୍ତୁ ଫୋଟନର ସ୍ପିନ୍ ଶୂନ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ନିଉଟ୍ରିନୋର ସ୍ପିନ୍ ଅଛି । ନିଉଟ୍ରିନୋର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ତାହା ଅନ୍ୟ କୌଣସି କଣିକା ସହିତ ଆଦୌ ଛନ୍ଦି ହୁଏନାହିଁ । ଫୋଟନ କଥା ଭିନ୍ନ । ଫୋଟନ ଆଲୋକ କଣିକା, ଆଲୋକ ବେଗରେ ଗତି କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରୁ ପୃଥିବୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସିବାକୁ ଗୋଟିଏ ଫୋଟନକୁ ଲାଗେ ମାତ୍ର ଆଠ ମିନଟ । ଅଥଚ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ଯାତ୍ରାରମ୍ଭ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଫୋଟନକୁ ଲାଗିଯାଏ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ! ଏହାର କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗର୍ଭରେ ଥାଇ ଗତି କରୁଥିବା ବେଳେ ଫୋଟନ ଯେଉଁ ଅନୁପରମାଣିକ କଣିକାଙ୍କୁ ଭେଟେ ସେମାନଙ୍କୁ ଛନ୍ଦି ହୁଏ ଓ ପୁଣି ମୁକୁଳି ଆଗାଏ । ବାଟସାରା ଅଟକି ଅଟକି ତାକୁ ଲାଗିଯାଏ ନିୟୁତ ବର୍ଷ । ଅଥଚ ନିଉଟ୍ରିନୋ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ମାତ୍ରେ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଛୁଟିଆସି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ ସେଠୁ ଆଲୋକ ବେଗରେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତିକରେ । ଆକାଶକୁ ଚାହିଁଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା ଫୋଟନ ସବୁ ଜଣକ ଆଖିରେ ବାଧା ପାଇ ଅଟକନ୍ତି । ମାତ୍ର କୋଟି କୋଟି ନିଉଟ୍ରିନୋ ଆଖି ଓ ଶରୀରକୁ ଭେଦକରି ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଯାଆନ୍ତି । ମଣିଷ ଶରୀର ତ ସାମାନ୍ୟ, ଏତେ ବଡ଼ ପୃଥିବୀଟା ନିଉଟ୍ରିନୋଙ୍କୁ ବାଧା ଦେଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ନିଉଟ୍ରିନୋ ପୃଥିବୀକୁ ଭେଦକରି ଚାଲିଯାଏ, ସତେ ଯେମିତି ପୃଥିବୀ ଏକ ମହାଶୂନ୍ୟ !

ଆମର ଜୀବଦାତା ହିସାବରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆପଣା ଶରୀରରୁ କିଛି ଜାଳି ବିଶ୍ୱକୁ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗାଉଛି । ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସାଢ଼େ ଚାରିନିୟୁତ ଟନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (ଫ୍ୟୁଜନରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ଉଦ୍‌ଜାନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ଫ୍ୟୁଜନରୁ ମିଳୁଥିବା ହିଲିଅମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅନ୍ତର) ଜଳିଯାଉଛି । ଏତେ ପରିମାଣରେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହରାଇ ସୂର୍ଯ୍ୟଟା ନିଶ୍ଚିହ୍ନ ହୋଇନାହିଁ କିପରି ? କେତେକାଳ ଧରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆପଣାକୁ ଜାଳି ଚାଲିଛି ? କେତେକାଳ ଆଉ ତିଷ୍ଠି ପାରିବ ! ପ୍ରଥମ କଥା, ସେକେଣ୍ଡକୁ ସାଢ଼େ ଚାରିଲକ୍ଷ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଖର୍ଚ୍ଚ ମାନବ ଜଗତ ପାଇଁ ବହୁତ ବେଶୀ ମାତ୍ର

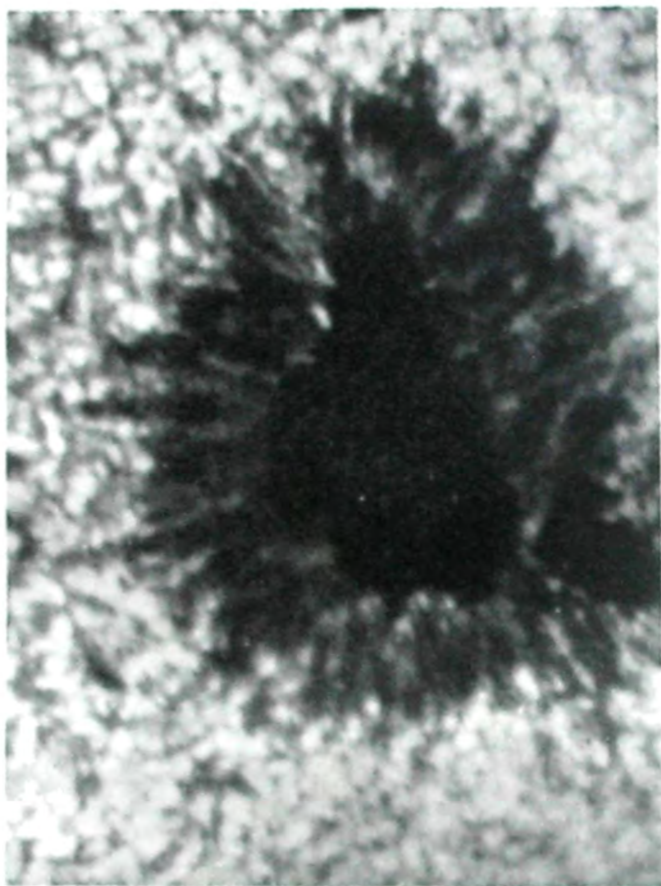
ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ଦୃଷ୍ଟିରେ ଏ ଖର୍ଚ୍ଚ କିଛି ନୁହେଁ ! ଯେଉଁ ହାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିଜକୁ ଜାଳୁଛି ସେହି ହାର ଯଦି ତାର ଜନ୍ମକାଳରୁ ବଜାୟ ଥାଏ ତେବେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର କୋଡ଼ିଏ ଭାଗରୁ ଏକଭାଗ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇ ସାରିଲାଣି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବୟସ ବର୍ତ୍ତମାନ ଛଅପ୍ୱାଳିଶ ଶହ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ବା 4·7 ବିଲିଅନ୍ ବର୍ଷ । ବର୍ତ୍ତମାନ ହାରରେ ଆପଣାକୁ ଜାଳି ଚାଲିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଉ 87 ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ବଞ୍ଚି ରହିବ । ଗାଣିତିକ ହିସାବ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ଠିକ୍ ମାତ୍ର ବାସ୍ତବତା ଏଡ଼େ ସରଳ ଗଣିତର ଅନୁସରଣ କରେ ନାହିଁ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ଘୂର୍ଣ୍ଣୀୟମାନ ଆନ୍ତଃନାକ୍ଷତ୍ରିକ ଗ୍ୟାସୀୟ ବାଦଲରୁ ସୃଷ୍ଟି । ଏହି ବାଦଲ ଥିଲା ଶୀତଳ ଓ ଅତି ପତଳା । ଉପାଦାନ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ । ପୃଥିବୀରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଏକାବେଳକେ ବିରଳ କିନ୍ତୁ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଏହା ଭରପୂର୍ । ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ମିଶି ଶତକଡ଼ା ଅନେଶୋତ ଭାଗ । ନିଜର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷକ ବଳ ପ୍ରଭାବରେ ଆନ୍ତଃନାକ୍ଷତ୍ରିକ ବାଦଲ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡର ଅଧିକ ସଙ୍କୋଚନ ଫଳରେ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ତାପ ବଢ଼େ ଓ ନିଉକ୍ଲିଅର ଫ୍ୟୁଜନ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ନକ୍ଷତ୍ରଟିଏ ଜନ୍ମ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଥରକରେ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ଜନ୍ମ ହୁଅନ୍ତି । ମାତୃଗର୍ଭରୁ ବାହାରି ଆସିଲା ପରି ଜନ୍ମଲାଭ ପରେ ଗୋଟିଏ ନକ୍ଷତ୍ର ଆନ୍ତଃନାକ୍ଷତ୍ରିକ ବାଦଲ ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରି ଆସେ ।

ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଅଗ୍ନିସଂଯୋଗ ହେବାପରେ ନକ୍ଷତ୍ରଟିର ଜନ୍ମ । ଏହିପରି ଭାବେ 4·6 ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲା । ଜନ୍ମଦିନୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଜଳୁଛି ଓ ଜଳିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କିଛି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହରାଉଛି । ଜନ୍ମ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଯେ ନିରେଳା ଉଦ୍‌ଜାନର ପିଣ୍ଡଟିଏ ଥିଲା ତା ନୁହେଁ । ଜନ୍ମ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ ଶତକଡ଼ା 80 ଭାଗ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ କୋଡ଼ିଏ ଭାଗ ହିଲିଅମ୍ ଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ତାର 75 ଭାଗ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ 25 ଭାଗ ହିଲିଅମ୍ । ଏତିକ ଉଦ୍‌ଜାନ ଯେ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବର୍ତ୍ତମାନ ହାରରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇ ଚାଲିଥିବ ଏପରି ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ



(ପୃ—୧୨୮) କୋରୋନା



(ଚି—୨୮) ସୌର କଳଙ୍କ

ମେନ୍ ସିକୁଏନ୍ସ (Main Sequence) ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ । ଉଦ୍‌ଜାନ ଫ୍ୟୁଜନ ଯୋଗୁ ଯେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ର ମୁଖ୍ୟତଃ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥାଏ ତାହା ମେନ୍ ସିକୁଏନ୍ସର ନକ୍ଷତ୍ର । ଜନ୍ମରୁ ଯୌବନ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ର-ମାନେ ମେନ୍ ସିକୁଏନ୍ସ ଶ୍ରେଣୀରେ ରହନ୍ତି । ହିଲିଅମ୍‌ର ପରିମାଣ ଗୋଟିଏ ସୀମା ଟପିଲେ ନକ୍ଷତ୍ର ମେନ୍ ସିକୁଏନ୍ସରେ ରହେନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ମେନ୍ ସିକୁଏନ୍ସ ଛାଡ଼ିବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରସର ହେଉଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ପୃଷ୍ଠର ତାପମାତ୍ରା 6000 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଓ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ତାପମାତ୍ରା ଦୁଇକୋଟି ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ତୁଳନାରେ ପୃଷ୍ଠ ସତେବା ଡିପ୍ ଫ୍ରିଜ୍‌ରେ ଅଛି । ଏହାର କାରଣ, ଉଦ୍‌ଜାନର ଫ୍ୟୁଜନ କେବଳ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଘଟେ । ଶୈଶବରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ତାପମାତ୍ରା କେବଳ ନୁହେଁ, ଆକାର ଓ ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ କମ୍ ଥିଲା ।

ସୂର୍ଯ୍ୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କମୁଛି ଅଥଚ ତାର ଆକାର ବଢ଼ୁଛି ! ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଚାପ ବଢ଼ିବା ଫଳରେ ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡଟି ଫୁଲୁଛି । ଆକାର ବଢ଼ିବାର କାରଣ ଏଇଆ । ପାଞ୍ଚ ଛଅ ବିଲିୟନ ବର୍ଷ ପରେ ଘଟଣାର ଗତି ଭିନ୍ନପ୍ରକାର ହେବ । କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ହିଲିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ବଢ଼ିବା ଯୋଗୁ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିବ । କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ବାହାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଥିବ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ କିନ୍ତୁ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳର ଗୂପ ବଢ଼ିବା ସହିତ ଚାପ ବଢ଼ିବ । ଏହାର ପରିଣତି କ'ଣ ହେବ ? ତାପ ବଢ଼ିବା ଫଳରେ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ହିଲିଅମ୍ ଫ୍ୟୁଜନ୍ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯିବ ! ଅର୍ଥାତ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପାଉଁଶରେ ଆଉଥରେ ନିଆଁ ଲାଗିବ ! ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଠା ଲାଗି ଆହୁରି ଉଚ୍ଚରେ କାର୍ବନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହେବ । କେବଳ କାର୍ବନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ନୁହନ୍ତି, ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ନକ୍ଷତ୍ରରୂପକ ପାକଶାଳାରେ ଉଦ୍‌ଜାନଠାରୁ ୟୁରାନିୟମ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ ଆଣବିକ ବ୍ୟଞ୍ଜନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଛି ।

ମୋଟ କଥା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଦୌ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ନାହିଁ । ସମୟର ଗତି ସହିତ ସବୁ ନକ୍ଷତ୍ର ବଦଳନ୍ତି । ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ୍‌ଙ୍କ ସମୟରୁ ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଜ୍ଞବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଧରିନେଇଥିଲେ ଯେ 'ଆକାଶର

ନକ୍ଷତ୍ରମାନେ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ । ମାତ୍ର ନକ୍ଷତ୍ରଙ୍କର ଜନ୍ମ, ଯୌବନ, ଜରା ଓ ମୃତ୍ୟୁ ଅଛି ବୋଲି ଆଧୁନିକ ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯୌବନରେ ଓ ତାର ଆୟୁଷ ଗଣନା ମତଲବରେ ସେ କେତେ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପୋଡ଼ୁଛି, କେତେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଖର୍ଚ୍ଚ କରୁଛି ବିଷୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ଆଲୋଚନା କରାଗଲା । ଗୋଟିଏ ଅବସ୍ଥାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକାର ସାମୟିକ ଭାବେ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବ ଓ ହିଲିଅମ୍ ଫ୍ୟୁଜନ ଆରମ୍ଭ ହେଲେ ତାହା ପୁଣି ଫୁଲିବାରେ ଲାଗିବ । ଯାହାହେଉ ସେ ମେନ୍ ସିକ୍ୱେନ୍‌ସ ନକ୍ଷତ୍ର ହୋଇ ରହିଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀ ବାସଯୋଗ୍ୟ ଥିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଧୀରେ ଧୀରେ ମେନ୍ ସିକ୍ୱେନ୍‌ସ ଶ୍ରେଣୀ ଛାଡ଼ିବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରସର ହେଉଛି ଓ ଦିନେ ଲୋହିତ ଦାନବ (Red Giant)ରେ ପରିଣତ ହେବ । ଲୋହିତ ଦାନବର ପୃଷ୍ଠତାପ କମ୍ କିନ୍ତୁ ଆକାର ବିଶାଳ । ପୃଷ୍ଠତାପ କମିଯିବାରୁ ନକ୍ଷତ୍ର ନୀଲ ବିଶେ ' ରଙ୍ଗ ଓ ଆକାରକୁ ଖାପିଲା ପରି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ତାପ କମ୍ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆକାର ବଢ଼ୁଥିବାରୁ ଲୋହିତ ଦାନବରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଉତ୍ତାପ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି କାରଣରୁ ଦିନେ ପୃଥିବୀ ନାଶ ଯିବ । ଫୁଲି ଫୁଲି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଥମେ ଗିଳିବ ବୁଧକୁ ତା ପରେ ମଙ୍ଗଳକୁ ଓ ଶେଷରେ ପୃଥିବୀକୁ ! ଅବଶ୍ୟ ଏହାର ପୂର୍ବରୁ ଜୀବଜଗତ ଲୋପ ପାଇଥିବ । ଯାହାହେଉ, ଲୋହିତ ଦାନବର ଆକାର କେତେ ବଢ଼ିପାରେ ତାହା ସହଜେ ଅନୁମେୟ ।

ସବୁକଥା ବିଚାରକୁ ନେଇ ହିସାବକରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଉ ସାତ ଆଠ ବିଲିୟନ ବର୍ଷ ମେନ୍ ସିକ୍ୱେନ୍‌ସରେ ରହିବ । ଶେଷ ଗୋଟିଏ ବିଲିୟନ ଅତ୍ୟଧିକ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗୁ ପୃଥିବୀରେ କୌଣସି ପ୍ରାଣୀ ବଞ୍ଚି ରହିପାରିବେ ନାହିଁ । ପୃଥିବୀ ମଣିଷର ବାସଯୋଗ୍ୟ ହୋଇ ଆଉ ତିନି ବିଲିୟନ ବର୍ଷ ରହିବ ବୋଲି ଆଶାକରିବା ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ । ତିନିହଜାର ନିୟୁତ ବର୍ଷ ମାନବ ମାପକାଠିରେ ଅନେକ ଲମ୍ବା ସମୟ । ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଭାବନ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟତାପ ବଢ଼ିଚାଲିଛି । ଏ କଥା ଭୁଲ୍ । ମଣିଷ ଜୀବନ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ତାପ ବଢ଼ୁଛି କି ନାହିଁ ଅନୁଭବ କରିବାର ଆୟୁଷ ତାର ନାହିଁ । ଶହେ ବର୍ଷ ତ ନଗଣ୍ୟ ଦଶପନ୍ଦର ହଜାର ବର୍ଷ ଭିତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟତାପ ପ୍ରାୟ ସ୍ଥିର । ମଣିଷ ପରିବେଶକୁ କଳୁଷିତ କରୁଥିବା

ଫଳରେ ଜଳବାୟୁ ବଦଳୁଛି, ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ଗରମ ବଢ଼ୁଛି । ଏହାର କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରେ ନାହିଁ ।

ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକ ପରମାଣୁ ସୌର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ପୂର୍ବରୁ କହିଛୁ ଯେ ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ନକ୍ଷତ୍ର ରୂପକ ପାକଶାଳାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଅନ୍ତି । ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟରେ କେତୋଟି ମୌଳିକ ପରମାଣୁ ମିଳିଛି ? ସମୁଦାୟ 67ଟି । ସୌର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ, ବିଶେଷତଃ ସୌରକଳଙ୍କ ଆଖପାଖରେ (କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ଅଞ୍ଚଳ) କେତେକ ମୌଳିକର ଅଣୁ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାର, ସାୟାନୋଜେନ୍ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନର କେତେକ ଯୌଗିକ ଅଣୁ ମିଳିଥାଏ । ସୌର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ପ୍ରତି ଶହେ ପରମାଣୁରେ ଉଦ୍‌ଜାନ 90·7, ହିଲିଅମ୍ 9·1, ଅମ୍ଳଜାନ 0·09, ଅଙ୍ଗାର 0·05, ଲୁହା 0·007 ଇତ୍ୟାଦି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅପେକ୍ଷା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଭିତରେ ଉଦ୍‌ଜାନର ପରିମାଣ କମ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମିର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବିଶ୍ଳେଷଣରେ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହଳଦିଆ ରେଖା ପାଇ ଏହା ପୃଥିବୀରେ ନଥିବା କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ରେଖା ବୋଲି 1868ରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ । ତାର ନାମ ସେମାନେ ରଖିଲେ ହିଲିଅମ୍—ଅର୍ଥାତ୍ ସୌରଜ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ହେଲିଅସ୍‌ର ଅର୍ଥ ସୂର୍ଯ୍ୟ । ପୃଥିବୀରେ ନବାବିଷ୍କୃତ ହିଲିଅମ୍‌କୁ ଖୋଜି ଓ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକରି ବିଖ୍ୟାତ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନୀ ରାମ୍‌ସେ (Ramsay) ତଥାକଥିତ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ପାଇଥିଲେ । ହିଲିଅମ୍‌ର ଆବିଷ୍କାରର ବର୍ଷକ ପରେ ସୌରରଶ୍ମିରୁ ଆଉ ଏକ ନୂତନ ମୌଳିକର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଥିଲା । ତାର ନାମ କୋରୋନିଅମ୍ (Coronium) । ସୂର୍ଯ୍ୟ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କଙ୍କ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରୁ ହିଲିଅମ୍‌ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଛି କିନ୍ତୁ କୋରୋନିଅମ୍‌କୁ କେବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର କୋରୋନାରେ ଠାବ କରାଯାଇଥିଲା ।

ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗ୍ୟାସୀୟ ପିଣ୍ଡଟି ଶାନ୍ତ, ସ୍ଥିର ହୋଇ ନପାରେ । ଜେଟ୍‌ରେ ପାଣି ପିଚକା ଉପରକୁ ଉଠିଲା ପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରୁ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ମାଇଲ ଉଚ୍ଚକୁ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଲହଡ଼ମାନ ଉଠେ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ କେବଳ ସାଧାରଣ

ଅର୍ଥାତ୍ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ନୁହେଁ, ସବୁପ୍ରକାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋ-ମ୍ୟାଗ୍‌ନେଟିକ୍ ତରଙ୍ଗ ବିକୀରିତ ହୁଏ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଦୀର୍ଘ ସବୁପ୍ରକାର ରେଡ଼ିଓ ତରଙ୍ଗ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଇନ୍‌ଫ୍ରାରେଡ୍‌ରୁ ଆରମ୍ଭ କରି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଏକ୍‌ସରେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ରଶ୍ମି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ମୋଟାମୋଟି ଚିହ୍ନଟି ପାଇବାକୁ ହେଲେ ତାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବାକୁ ହେବ ।

## ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ (Photosphere) :

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅଂଶର ନାମ ଫଟୋସ୍ଫିଅର । ଏହାକୁ ଆଲୋକମଣ୍ଡଳ ବୋଲି ଅନୁବାଦ କରିବାର କାରଣ ଫଟୋସ୍ଫିଅର ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକିତ ପୃଷ୍ଠଭାଗ । ପୃଥିବୀର କଠିନ ପୃଷ୍ଠ ପରେ ଯେପରି ତାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ସୂର୍ଯ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେପରି କିଛି ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଆବଦ୍ଧ କରି ରଖିଥିବା ପୃଷ୍ଠ କିଛି ନାହିଁ । ବରଂ ଫଟୋସ୍ଫିଅର ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉନ୍ମୁକ୍ତ ସୀମାନ୍ତ ଯେଉଁବାଟେ ସୌରଶକ୍ତି ଅବିରାମ ଭାବେ ଖଳାସ ହେଉଥାଏ ।

ଆଲୋକମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା 6000 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ । ଏହା ସମସାନ୍ଦ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ବରଂ କୁହାଯାଇପାରେ, ଏହା ଗୁଡ଼ଳ କ୍ଷୀର ପରି ପତଳାପାଣି ଓ ସିଝା ଗୁଡ଼ଳର ମିଶ୍ରଣ ! ଫଟୋସ୍ଫିଅରର ଗୋଟିଏ ଦାନା ହଜାର ହଜାର କିଲୋମିଟର ବ୍ୟାପ୍ତ । ଦାନାମାନେ ମିନିଟ କେତୋଟା ଭିତରେ ମିଳେଇ ଯାଆନ୍ତି ଓ ନୂଆଦାନା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥାଏ । ଉତ୍ତପ୍ତ ବୁଦବୁଦାମାନ ଉପରକୁ ଉଠିବାବେଳେ ତାପମାତ୍ରା ସାମାନ୍ୟ କମିବା ଫଳରେ ଗ୍ୟାସ୍‌ଦାନା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତାପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏହିପରି ଭାବେ ଘଟିଥାଏ ।

## ସୌରକଳଙ୍କ (Sun Spot) :

ଅନ୍ଧ କରି ଦେବା ଭଳି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର କଳଙ୍କ କେଉଁଠି ଥାଇପାରେ ? ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଅଂଶ ଦାଗ ପରି ଦିଶେ । ଏହି ଦାଗଗୁଡ଼ିକ ସୌରକଳଙ୍କ ଭାବେ ପରିଚିତ । ଗୋଟିଏ

ସୌରକଳଙ୍କର ଛାୟା (Umbra) ଓ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଖଣ୍ଡଛାୟା (Penumbra) ଥାଏ । କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ଜଳଭଉଁରିର କେନ୍ଦ୍ର ପରି ତଳକୁ ଦବି ଯାଇଥାଏ । ସୌରକଳଙ୍କମାନଙ୍କର ଆକାର ମହାଦେଶର ଆକାର ସହିତ ସମାନ । କେତେକଙ୍କର ଆକାର ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ସମୁଦାୟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସହିତ ସମାନ । ସୌରକଳଙ୍କର ତାପମାତ୍ରା 4500 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଷ୍ଠର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା ଠାରୁ ଏହା ପ୍ରାୟ 1500 ଡିଗ୍ରୀ କମ୍ ।

ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଭୟଙ୍କର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରହିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ତୀବ୍ରତାର ଦୁଇ ତିନିଗୁଣ । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସାଧାରଣ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ବ୍ୟତୀତ ସୌରକଳଙ୍କର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ରହିଛି । ସ୍ଥାନୀୟ ସୌରକଳଙ୍କ ଚୁମ୍ବକର ତୀବ୍ରତା ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାର ହଜାର ହଜାର ଗୁଣ । ଚୁମ୍ବକୀୟ ତୀବ୍ରତାର ମାପ ଏକକରେ ସୌରକଳଙ୍କର ଚୁମ୍ବକୀୟ ତୀବ୍ରତା (intensity) 8000 ଗସ୍ କଳଙ୍କମାନେ ସାଧାରଣତଃ ଯୋଡ଼ ଯୋଡ଼ ହୋଇ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି । ଯୋଡ଼ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ଉତ୍ତର ହେଲେ ଅନ୍ୟଟିର ଦକ୍ଷିଣ । ଦୁହେଁ ଗୋଟିଏ ଘୋଡ଼ାନାଲ ଚୁମ୍ବକର ଦୁଇମେରୁ ଭଳି । ଗୋଟିଏ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ସବୁ କଳଙ୍କର ଅଗ୍ରଗାମୀ କଳଙ୍କ (ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ ଦିଗରେ ଯେଉଁ କଳଙ୍କ ଆଗରେ ଥାଏ) ମାନଙ୍କ ମେରୁ ସମାନ (ଧରାଯାଉ ଉତ୍ତର) । ଏଗାରବର୍ଷ ଧରି ନୂଆ ସୌରକଳଙ୍କ ଯୁଗ ଆରମ୍ଭ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହିପରି ଚାଲେ ।

ଗୋଟିଏ ସୌରକଳଙ୍କ ଯୁଗ ଏଗାରବର୍ଷ । ଏହାର ଅର୍ଥ ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉଭୟ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ତିରିଶ ଡିଗ୍ରୀ ଅକ୍ଷାଂଶ ଭିତରେ ସୌରକଳଙ୍କ ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି ଓ ସେମାନେ କାଳକ୍ରମେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିଷୁବରେଖା ଆଡ଼କୁ ଗତି କରନ୍ତି । ସୌରକଳଙ୍କ ଗୋଟିକିଆ ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି ନାହିଁ । ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଏକାଠି ଗୋଟିଏ ଛେକରେ ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥାନ ସ୍ଥିର ନଥାଏ । ଗୋଟାଏ ଛେକର କଳଙ୍କମାନଙ୍କ ଅବସ୍ଥିତି ବଦଳିବା ସହିତ ନୂଆ କଳଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି

ହେଉଥାନ୍ତି ଓ ପୁରୁଣା କଳଙ୍କ ଲୋପ ପାଉଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଛୋଟକଟ କଳଙ୍କମାନେ କେତୁ ଦିନ ବା କେତୁ ମାସ ରହିବା ପରେ ଉଭାନ ହୁଅନ୍ତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1843ରେ ଜର୍ମାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ହେନେରିକ୍ ସ୍ୱାବ୍ (Schwabe) ପ୍ରତିଦିନ ଧରି ସତର ବର୍ଷ କାଳ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ସନ୍ଦେହାତୀତରୂପେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଗୋଟାଏ ଯୁଗର ସୌରକଳଙ୍କ ସାଢ଼େ ଏଗାରବର୍ଷ ଉଦ୍ଧ୍ୱ ଅସ୍ତ ଯାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ରୂପକ ଚୁମ୍ବକର ମେରୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦୀର୍ଘବର୍ଷର ବ୍ୟବଧାନରେ ଘଟେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁଙ୍କ ଅଦଳ ବଦଳ ହୁଏ ସାଢ଼େ ଏଗାର ବର୍ଷରେ । ଏହି କାଳଚକ୍ର ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଅଗ୍ରଗାମୀ କଳଙ୍କର ମେରୁତ୍ୱ ଓଲଟି ଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଉତ୍ତର ହୁଏ ଦକ୍ଷିଣ ।

ପୃଥିବୀରେ ମଝିରେ ମଝିରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡ଼ (Magnetic-Storm) ଉଠେ । ଏ ସମୟରେ କମ୍ପାସ୍ ଛୁଞ୍ଚ ଅସ୍ଥିର ହୁଏ । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି ଯେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡ଼ ସମୟରେ ମେରୁଜ୍ୟୋତି ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶେ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଯୁକ୍ତ କଣିକା ମେରୁଜ୍ୟୋତି ସୃଷ୍ଟିର କାରଣ । ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡ଼ କାଳରେ ମେରୁଜ୍ୟୋତି ଅଧିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦିଶିବା ମୂଳରେ ସେ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଯୁକ୍ତ କଣିକା ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି ମନେ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ । ପୃଥିବୀରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡ଼ ମୂଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ରହିଛି । ସୌରକଳଙ୍କର ଅଧିକ ସକ୍ରିୟତା ଫଳରେ ଏପରି ଝଡ଼ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ସୌରକଳଙ୍କମାନେ ଜଣାଇ ଦିଅନ୍ତି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ ଅଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦାଗଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥିର ନାହାନ୍ତି ଓ ଘୂରୁଛନ୍ତି ଦେଖିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘୂରୁଛି ବୋଲି ଜାଣି ହୋଇଯାଏ । ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ କଠିନ ଗୋଲକ ପରି ଘୂରୁନାହିଁ । କପ ଚା'କୁ ଚାମଚରେ ଗୋଳାଇଲେ ସମୁଦାୟ ଚା ଯେପରି ଘୂରେ, ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନ ସେହିପରି । କପ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ଓ କପ୍ କାନ୍ଥପାଖରେ ତାହା ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଫଟୋସ୍ଫିଅରର ଆବର୍ତ୍ତନ ବେଗ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ । ତାହାର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପଚିଶ ଦିନ । ଷାଠିଏ ଡିଗ୍ରୀ ଅକ୍ଷାଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ତିରିଶ ଦିନ ।

## ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳ (Chromosphere) :

ସୂର୍ଯ୍ୟର ସୀମାନ୍ତ ପଟଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଗଢ଼ା । ଆଲୋକ ମଣ୍ଡଳ ଉପରକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅନ୍ତ ପଟଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ବହୁଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଛି । ଏହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏକାଧିକ ସ୍ତର । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଆଦୌ ଦେଖାନଯିବା ସ୍ୱାଭାବିକ୍ କଥା । ତେବେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ସମୟରେ ଏହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ । ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଘୋଡ଼ାଇ ପକାଇଲେ ଅନ୍ଧକାରଚ୍ଛନ୍ନ ଆକାଶରେ ଦିଶୁ ନଥିବା ଚନ୍ଦ୍ରର ଲୋହିତବଳୟ ରୂପେ ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳ ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରାଗରୁ ସାମାନ୍ୟ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ଆଲୋକମଣ୍ଡଳରୁ ଟିକିଏ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲେ ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ କେତେ ମିନିଟ ପାଇଁ ଓ ସ୍ଥାନ ବିଶେଷରେ ଘଣ୍ଟାଏ ଦୁଇଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେବଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଉଦ୍‌ଜାନ । ଉଦ୍‌ଜାନରେ ବିଖଣ୍ଡନ ଯୋଗୁ ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳର ବର୍ଣ୍ଣ ରକ୍ତାଭ । ଏହାର ମୋଟେଇ ସବୁଠି ସମାନ ନୁହେଁ । ତେବେ ସର୍ବାଧିକ ମୋଟେଇ 14000 କିଲୋମିଟର । ବର୍ଣ୍ଣ-ମଣ୍ଡଳକୁ ଏକ ଶାନ୍ତ ଗ୍ୟାସୀୟମଣ୍ଡଳ ମନେକରିବା ଭୁଲ୍ । ଆଲୋକ-ମଣ୍ଡଳରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଗ୍ୟାସୀୟମଣ୍ଡଳର ନିମ୍ନତର ସ୍ତରରୁ ଅହରହ ବିରାଟ ଜେଟ୍ ଆକାରରେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠୁଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ଜେଟ୍‌ଙ୍କର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଗତି ସେଠାରେ ଚାଲିଥାଏ । ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା 20,0.0 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ । ଆଲୋକମଣ୍ଡଳରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଉତ୍ତାପକୁ ଶୋଷି ରଖୁଥିବାରୁ ଏହାର ତାପମାତ୍ରା ଆଲୋକମଣ୍ଡଳ ଠାରୁ ଅଧିକ ।

## ସୌରଶିଖର (Prominences) :

ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗ୍ୟାସୀୟମଣ୍ଡଳରୁ ନଭଶ୍ଚୁମ୍ବୀ ଜେଟ୍‌ମାନ ପୂର୍ଣ୍ଣପରାଗ ସମୟରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏମାନେ ଉଭୟ ଶିଖର ତଥା ଶିଖା । ସୂର୍ଯ୍ୟାଗ୍ନି ଶିଖାର ଏହି ଶିଖରମାନ କେତେ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠନ୍ତି ତାହା ଆମର କଳ୍ପନା ବାହାରେ । ପୂର୍ଣ୍ଣପରାଗ ସମୟରେ ସୌରଶିଖା ଖାଲିଆଖିରେ ମଧ୍ୟ

ଦଶିଥାଏ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1185ରେ ସୌରଶିଖର ଦର୍ଶନ କରିବାର ଉଲ୍ଲେଖ ଋଷିଆରେ ରହିଛି । ୟୁରୋପୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିମାନେ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବେ 1842 ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରହଣ ସମୟରେ ସୌରଶିଖରଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ ।

ମାର୍କିନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଜର୍ଜ ଏଲେରି ହେଲ୍ (1868-1938) ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋହେଲିଓସ୍କୋପ୍ ଆବିଷ୍କାର କରି ସୌରକଳଙ୍କ ତଥା ସୌରଶିଖାଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାର ବାଟ ଖୋଲି ଦେଇଥିଲେ । ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋହେଲିଓ-ସ୍କୋପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରଙ୍ଗର ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଫଟୋ ନିଆଯାଇପାରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭିନ୍ନ ଉଦ୍‌ଜାନ ଶିଖାର ଚିତ୍ର ଉତ୍ତୋଳନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ଓ ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁ ତଥ୍ୟ ଧରାପଡ଼ିଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଛିଟିକି ଯାଉଥିବା ଅଗ୍ନିହୁଳା ସୂର୍ଯ୍ୟର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଛୁଟି ଚଳାଇପାରେ ନାହିଁ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1928ରେ ଗୋଟିଏ ସୌରଶିଖା ନଅଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠିଥିଲା । ଏହାର ଦୁଇଗୁଣ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠିଥିବା ଶିଖା 1946ରେ ଦେଖାଯାଇଛି । ଉପରକୁ ଉଠି ଗୋଟିଏ ଶିଖା ବାଦଲ ଆକାରରେ ଖେଳେଇ ହୋଇଯାଏ ଓ ପୁଣି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଖସିଆସେ । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ବା କଣିକା ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରୁ ଖସିଯିବାର ପ୍ରାରମ୍ଭ ବେଗ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି 617 କିଲୋମିଟର (ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ମାତ୍ର ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି 7 କିଲୋମିଟର) । ସୌରଶିଖା କ୍ରୋମୋସ୍ଫିଅର୍‌ରୁ ଉଠେ ଓ ପୁଣି କ୍ରୋମୋସ୍ଫିଅର୍‌ର ବହୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ବିଶାଳ ବାଦଲଖଣ୍ଡ ଆକାରରେ ଭାସୁଥାଏ । ଏସବୁ ଖଣ୍ଡେ ବାଦଲ ଏତେ ଉଚ୍ଚରେ ଥାଏ ଓ ଏତେ ପତଳା ଯେ ପୃଥିବୀ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ତା ଭିତର ଦେଇ ଗତି କରୁଥାଏ । ଖଣ୍ଡେ ସାଧାରଣ ସୌରବାଦଲର ଲମ୍ବା 20,000 କି. ମି., କ୍ରୋମୋସ୍ଫିଅର୍‌ରୁ ଉଚ୍ଚତା 50,000 କି. ମି. ଓ ମୋଟେଇ ପୃଥିବୀର ବ୍ୟାସ ସହିତ ସମାନ ।

ସୌରଶିଖାଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ରୁତବେଗେ ବଦଳୁଥାଏ । ସୌରଶିଖା ବିଶେଷକରି ସୌରକଳଙ୍କ ପାଖରେ ଉଠୁଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି । ଏମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବା ଆକାର ବଢ଼ିଲେ ପୃଥିବୀରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଝଡ଼ ବହେ । ସୌରଶିଖାର ହାରାହାରି ଉତ୍ତାପ 10,000 ଡିଗ୍ରୀ ।

## କରୀଟମଣ୍ଡଳ (Corona) :

ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳ ସୀମାଟପି ଆଉ ଏକ ମଣ୍ଡଳ ଅଛି ଓ ତାହାର ନାମ କରୀଟମଣ୍ଡଳ । ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରହଣ କାଳରେ ମୁକ୍ତାରଙ୍ଗର ଏହି ଶୁଭ୍ର ମଣ୍ଡଳଟି ଦେଖାଦିଏ । କରୀଟମଣ୍ଡଳ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସୀମାନ୍ତ ଗ୍ୟାସୀୟ ମଣ୍ଡଳ । ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଷର ପୂର୍ଣ୍ଣଗ୍ରହଣ ସମୟରେ କୋରୋନାର ଫଟୋରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏହାର ଆକାର ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ । ପୂର୍ଣ୍ଣପରାଗ କାଳରେ କରୀଟମଣ୍ଡଳକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହୁଏ । ଏହାର ଆକାର ଇତସ୍ତତଃ ଓ ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ବହିର୍ଗତ କଣିକାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରୀଟମଣ୍ଡଳ ଗଠିତ । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟର କରୀଟମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ଅଛି ! ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହାରରେ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ କଣିକାମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥାନ୍ତି ମନେ କରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ସୌରଶିଖାଙ୍କ ସକ୍ରିୟତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ସୌରକଣିକାର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହାର ପ୍ରଭାବ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ କଣିକାର ସ୍ରୋତକୁ ସୌରବାୟୁ ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ସୌରବାୟୁର ଅସ୍ତିତ୍ୱ 1960 ବେଳକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଛି । ପୃଥିବୀ ନିକଟରେ ସୌରବାୟୁର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡକୁ 350ରୁ 700 କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଏବଂ ସୌରବାୟୁ ଶନିଗ୍ରହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଅଛି ! ସୌରବାୟୁ ଆକାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସେକେଣ୍ଡକୁ ଏକନିୟୁତ ଟନ ବସ୍ତୁ ହରାଉଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଜନ୍ମକାଳରୁ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁଭିତର ଏକଲକ୍ଷାଂଶ ସୌରବାୟୁ ଆକାରରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଛି ।

## ଅଶାନ୍ତ ନକ୍ଷତ୍ର :

ଅଳ୍ପ କେତେ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ବହୁ ତଥ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏହାଛଡ଼ା ଗୋଟିଏ ଅସ୍ଥିର ଗ୍ୟାସୀୟପିଣ୍ଡର ଏକ ଚିତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରିବା ଆଦୌ ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଦୁଇଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଲକକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ବୋଲି ଧରାଯାଏ । ଏହି ଗୋଲକ ଭିତରେ ନିଉକ୍ଲିଅର ରିଆକ୍‌ସନ୍ ଚାଲିଥାଏ । ଏହା ଭିତରୁ ଶକ୍ତି କେବଳ ବିକିରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବାହାରି ହୁଏ । ଉତ୍ତପ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ଉପର ତଳ ହୋଇ ତାପର ପରିବହନ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ବାହାରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ ।

ଆଲୋକମଣ୍ଡଳର ମୋଟେଇ 200ରୁ 300 କି. ମି. ଭିତରେ । ଆଲୋକମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ନିଉଟ୍ରାଲ—ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ ଅଖଣ୍ଡ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳରେ ଉଦ୍‌ଜାନର ଆଂଶିକ ବିଭଜନ ଘଟେ—ଅର୍ଥାତ୍ ପରମାଣୁ ionised ହୁଏ । କିରୀଟମଣ୍ଡଳରେ ionisation ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳରୁ ଉଠୁଥିବା ଶିଖା ଶତକଡ଼ା ନବେଭାଗ ପ୍ରୋଟନ ଓ ଦଶଭାଗ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନକୁ ନେଇ ଗଢ଼ା । ଆୟନ ଓ ମୁକ୍ତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ମିଶ୍ରଣ ସୌର ଗ୍ୟାସୀୟମଣ୍ଡଳ ପ୍ଲାଜ୍‌ମାରେ ଗଠିତ (ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ବସ୍ତୁର ଚତୁର୍ଥାବସ୍ଥା) ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଆଲୋକମଣ୍ଡଳ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଏକଲକ୍ଷାଂଶ । ଆଲୋକମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା 6000 ଡିଗ୍ରୀ ହୋଇଥିବାରୁ ବର୍ଣ୍ଣମଣ୍ଡଳର ଓ କିରୀଟମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା ଏହାଠାରୁ କମ୍ ହେବା କଥା । କିନ୍ତୁ ଅନେକ ଅଧିକ କିପରି ହୁଏ ? କଥାହେଉଛି ସୌର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଗୋଟିଏ ଥର୍ମୋମିଟର ରଖିଲେ ପତଳା ଗ୍ୟାସ୍ ଥର୍ମୋମିଟରକୁ ଏତେ କମ୍ ଛୁଇଁବ ଯେ କୌଣସି ତାପ ଉଠିବ ନାହିଁ । ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଗତିଜଶକ୍ତି (Kinetic Energy) ତାର ତାପର ଅନ୍ୟତମ ପରିମାପକ । ସୌରବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କଣିକାଙ୍କର ବେଗ ଅତ୍ୟଧିକ । ତେଣୁ ଗତିଜ ତାପ ପ୍ରଚଣ୍ଡ । ବର୍ଣ୍ଣବାୟୁମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା କୋଡ଼ିଏ ତିରିଶ ହଜାର ଡିଗ୍ରୀ ଓ ତା ଠାରୁ ଅଧିକ ହେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ କିରୀଟମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା ଏକ ନିୟୁତ ଡିଗ୍ରୀ ପାଖାପାଖି ।

କିରୀଟମଣ୍ଡଳ କେତେ ପତଳା ? ପୃଥିବୀ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆୟତନ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଯେତିକି ସଂଖ୍ୟକ ପରମାଣୁ ଥାଏ, କିରୀଟମଣ୍ଡଳରେ ସେତିକି ସ୍ଥାନରେ ତାର ଦଶହଜାର କୋଟି ଭଗ୍ନାଂଶ ସଂଖ୍ୟକ ପରମାଣୁ ଥାଏ । ସମୁଦାୟ କିରୀଟମଣ୍ଡଳରେ ଯେତେ ବସ୍ତୁ ଅଛି, ତାକୁ ଯଦି ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସ୍ତରକୁ ନେଇ ଆସିଲେ କିରୀଟମଣ୍ଡଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରପଟେ ମାତ୍ର କେଇ ସେଣ୍ଟିମିଟର ମୋଟେଇ ବିଶିଷ୍ଟ ବଳୟଟିଏ ହେବ ।

# ଚନ୍ଦ୍ର

ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ପ୍ରତିବେଶୀ । ସବୁଠାରୁ ନିକଟ ପ୍ରତିବେଶୀ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନାକୁ ସର୍ବାଶେଷକୁ ରଖିବାର କାରଣ ଚନ୍ଦ୍ର ଗ୍ରହ ନୁହେଁ । ତେବେ ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଭାବେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲା ବୋଲି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନୀ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି । ମାତ୍ର ପୃଥିବୀର ଅତି ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଟାଣି ହୋଇଆସି ତାର ଉପଗ୍ରହ ହୋଇଛି । ପୃଥିବୀର ଆକାର ତୁଳନାରେ ଉପଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକାର ଖୁବ୍ ବଡ଼ । ଏହି କାରଣରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ରହଙ୍କ ପରି ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହ ଭାବେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ସ୍ୱାଧୀନ ନାଗରିକ ଦାସ ହେଲାପରି ଭାଗ୍ୟଦୋଷରୁ ଉପଗ୍ରହ ହେଲା ।

ଚନ୍ଦ୍ରର ବ୍ୟାସ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ଏକ ଚତୁର୍ଥାଂଶ । ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପୃଥିବୀ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଏକାଅଶୀ ଭାଗରୁ ଭାଗେ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ପୃଥିବୀ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ଏକ ଷଷ୍ଠାଂଶ । ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀରେ ପାଞ୍ଚ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚତା ଡେଇଁ ପାରୁଥିବା ମଣିଷ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ତିରିଶ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚତା ଡେଇଁ ପାରିବ । ଚନ୍ଦ୍ର ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର, ପୃଥିବୀ ପରି । ପୃଥିବୀ ପରି ଚନ୍ଦ୍ରର ମଧ୍ୟ ଦୁଇପ୍ରକାର ଗତି ଅଛି । ଆବର୍ତ୍ତନ ଗତି ଓ ପରିକ୍ରମଣ ଗତି । ଚନ୍ଦ୍ର ନିଜ ଅକ୍ଷରେଖାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଆବର୍ତ୍ତିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପୃଥିବୀକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଚନ୍ଦ୍ର ଆବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀରେ ଥାଇ ମଣିଷ କେବଳ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ଦେଖିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ । ଅନ୍ୟ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧକୁ କଦାପି ଦେଖିହେବ ନାହିଁ । ଏହାର କାରଣ, ଚନ୍ଦ୍ରର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ଓ ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସମାନ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ଦିନ ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ

ପନ୍ଦର ଦିନ ସହିତ ସମାନ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ବର୍ଷର କାଳ ପରିମାଣ ଏତିକି —ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ଦିନ । ଏହି କାରଣରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ମୁହଁ କରିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧଟି କଦାପି ପୃଥିବୀ ସମ୍ମୁଖକୁ ଆସିପାରେ ନାହିଁ । ନିକଟ ଅତୀତରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଅଭିମୁଖେ ଛଡ଼ା ଯାଉଥିବା ଚନ୍ଦ୍ରର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅଦେଖା ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଫଟୋଚିତ୍ର ଉଠାଇବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1959 ଅକ୍ଟୋବର ମାସର ଚାରିଖ ଦିନ ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଋଷିଆ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ଚନ୍ଦ୍ରର କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଲୁନା – III ଚନ୍ଦ୍ରର ଅଦେଖା ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଟେଲିଚିତ୍ର ଉତ୍ତୋଳନ ପୃଥିବୀକୁ ପଠାଇଥିଲା ଓ ତାହା ପୃଥିବୀର ଟେଲିଭିଜନ ମାନଙ୍କରେ ପ୍ରସାରିତ ହେଲା ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଟିଏ ମୃତ ପିଣ୍ଡ । ସେଠି ବାୟୁ ନାହିଁ, ଜଳ ନାହିଁ, ଜୀବନର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ନାହିଁ । ଜଡ଼ଗତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟ ନାହିଁ । ପୃଥିବୀରେ ପାହାଡ଼, ସମୁଦ୍ର, ନଈ ଜନ୍ମ ହୋଇଛନ୍ତି, କ୍ଷୟ ପାଉଛନ୍ତି । ଭୂବିବର୍ତ୍ତନର ବିଭିନ୍ନ ଯୁଗ ଆସିଛି । ଚନ୍ଦ୍ରର ସେପରି ଘଟିନାହିଁ । କହିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଘଟଣା ପ୍ରବାହ ନାହିଁ । ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଛୋଟ ବଡ଼ ଅସଂଖ୍ୟ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସେ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜୀବିତ ନୁହେଁ । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଶହେ କିଲୋମିଟରରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଦଶୋଟି ଗର୍ତ୍ତ ଅଛି, କୋଡ଼ିଏରୁ ପଚାଶ କିଲୋମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଶହ ଓ ପାଞ୍ଚରୁ କୋଡ଼ିଏ କିଲୋମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଛଅଶହ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟେଲିସ୍କୋପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଏକ କିଲୋମିଟର ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଗର୍ତ୍ତ ଦେଖାଯାଇପାରେ । ଗର୍ତ୍ତରେ ଗ୍ରସ୍ତଭର୍ତ୍ତି ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠ ପାହାଡ଼ିଆ । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଗୋଟିଏ ଯାନ ଅବତରଣ କରାଇବାରେ ଅନେକ ସମସ୍ୟା ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଗର୍ତ୍ତଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦୁଇଟି ମତ ରହିଛି । ପ୍ରଥମ ମତ, ଚନ୍ଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ହେବାର ଅଳ୍ପକାଳ ଭିତରେ ଆଗ୍ନେୟ ଉଦ୍‌ଗାର ଯୋଗୁ ଗର୍ତ୍ତମାନେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟ ମତ, ଉଲ୍କାପିଣ୍ଡମାନେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠକୁ ଆଘାତ କରିବା ଫଳରେ ଗର୍ତ୍ତଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି । ଅନେକ

ବଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ମତ ଯେ ଉକ୍ତ ଉଭୟ କାରଣରୁ ଚନ୍ଦ୍ରଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ।

ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ତାପମାତ୍ରାରେ ଖୁବ୍ ବେଶୀ ତାରତମ୍ୟ ହୁଏ । ପୃଥିବୀରେ ଦିନ ଗରମ ଓ ରାତି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଥଣ୍ଡା । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ସେଇଆ । ତେବେ ଦିନ ଓ ରାତିର ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ବ୍ୟବଧାନ । ଦିନରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ବିଷୁବ ଅଞ୍ଚଳରେ ତାପମାତ୍ରା 125 ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଢ଼େ । ରାତିରେ ତାପମାତ୍ରା ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ ଠାରୁ 150 ଡିଗ୍ରୀ ତଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଖସିଆସେ । ଅର୍ଥାତ୍ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଓ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟରେ 275 ଡିଗ୍ରୀ ବ୍ୟବଧାନ ।

ସଭ୍ୟତାର ଆରମ୍ଭ କାଳରୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପ୍ରତି ମଣିଷର ଗଭୀର ଆକର୍ଷଣ ରହିଛି । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପହଞ୍ଚିବାର ନିଶା ଲାଗିବାରୁ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦ୍ରୁତ ଅଗ୍ରଗତି ଘଟିଛି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1957 ଅକ୍ଟୋବର ଚାରିତାରିଖରେ ଋଷିଆ ପ୍ରେରିତ ସ୍ପୁଟ୍‌ନିକ୍-1 ପ୍ରଥମ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଭାବେ ପୃଥିବୀ ପରିକ୍ରମଣ କଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1961 ଏପ୍ରିଲ୍ ବାର ତାରିଖରେ ପ୍ରଥମ ମଣିଷ ଋଷିଆର ୟୁରୀ ଗାଗାରିନ୍ ମହାକାଶରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ । ଭୋଷ୍ଟକ-1 ନାମକ ମହାକାଶଯାନରେ ବସି ସେ ମହାକାଶରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥିଲେ ଓ ପୃଥିବୀକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଥରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିଆସିଲେ । ଏହାପରେ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଅଭିମୁଖେ ଯାନ ପଠାଇବାର ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ମଣିଷକୁ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚାଇବାର ଲକ୍ଷ୍ୟରଖି 1966ରେ ଆମେରିକା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା ଆପୋଲୋ ପ୍ରକଳ୍ପ । ଆପୋଲୋ-I ମହାକାଶକୁ ଉଠିଲା 1966 ଫେବୃୟାରୀ ଛବିଶରେ ଓ ଆପୋଲୋ-II ଏହାର ତିନିବର୍ଷ ପରେ ଯାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପହଁଞ୍ଚିଲା । ମଣିଷର ଯୁଗ ଯୁଗର ସ୍ୱପ୍ନ ସଫଳ କରି 1969 ଜୁଲାଇ କୋଡ଼ିଏ ତାରିଖ ରାତି ଦଶଟା ଛପନ ମିନିଟରେ ନିଲ୍ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପାଦରଖିଲେ । ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ପ୍ରଥମ ମଣିଷର ପ୍ରଥମ ବାକ୍ୟ ସାରା ମାନବଜାତି ଶୁଣିଲା—"That's one small step for a man, one great leap for mankind." ଅନେକ

ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଏହି ବାକ୍ୟଟି ମାନବ ଜାତିକୁ ଉଦ୍‌ବୁଦ୍ଧ କରୁଥିବ । ଅଠର ମିନଟ୍ ପରେ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗଙ୍କ ସହଯାତ୍ରୀ ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ପାଦ ପକାଇବାର ଦ୍ୱିତୀୟ ବ୍ୟକ୍ତି ହେଲେ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପାଦରଖି ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍‌ଙ୍କ ତୁଣ୍ଡରୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ବିହ୍ୱଳରେ ବାହାରି ପଡ଼ିଲା କେତୋଟି ଶବ୍ଦ – **Beautiful Beautiful ! Magnificent desolation !** ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଦୁଇଜଣଙ୍କର ପ୍ରତିଟି ପଦକ୍ଷେପକୁ ପୃଥିବୀର କୋଟି, କୋଟି ଅଧିବାସୀ ରାତିସାରା ଉଜାଗର ରହି ଟେଲିଭିଜନ୍‌ରେ ଦେଖିଲେ ।

ଆପୋଲୋ-IIର ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ (ଲୁନାର୍ ମଡ୍ୟୁଲ୍) ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ ଓ ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍‌ଙ୍କୁ ସାଥିରେ ଧରି ଚନ୍ଦ୍ରର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳ ସି ଅଫ ଟ୍ରାଙ୍କୁଲିଟିରେ ଓହ୍ଲାଇଥିଲେ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପହଞ୍ଚି ଦୁହେଁ କ'ଣ ଦେଖିଥିଲେ ? ଦେଖିଲେ ଯେ ଇଞ୍ଚେ ଦୁଇ ଇଞ୍ଚ ବହଳର କୋଇଲା ରଙ୍ଗର ପାଉଡ଼ର୍ ପରି ଧୂଳି ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠକୁ ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିଛି । ଯାହା-ଫଳରେ ଯୋତାର ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିହ୍ନ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଆଙ୍କି ହୋଇଯାଉଛି । ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗ ପାଞ୍ଚରୁ ପଚିଶ ଫୁଟ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଅନେକ ଗର୍ତ୍ତ । ଏମାନଙ୍କ ବ୍ୟତୀତ ଫୁଟେ ଦୁଇଫୁଟ ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ହଜାର ହଜାର ଗର୍ତ୍ତ । ଗର୍ତ୍ତ ସାଙ୍ଗକୁ ଚାରିଆଡ଼େ ହାବୁଡ଼ାବୁ ଦୁଇଫୁଟ ଉଚ୍ଚର ଅନେକ ପଥର । ପାଉଁଶିଆ ଧଳାରଙ୍ଗର ଧୂଳିରେ ସେମାନେ ଆଚ୍ଛାଦିତ । ଧୂଳି ଝାଡ଼ିଦେଲେ ପଥରଖଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକର ରଙ୍ଗ କଳା, ଧୂସର, ପିଙ୍ଗଳ ବା ବାଇଗଣୀ । ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ ଚନ୍ଦ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଶିଳା ଓ ଧୂଳିମାଟି ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ଦୁହେଁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଯେ ଶିଳା ଫୁଟାଇବା ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠକୁ ମାତ୍ର ତିନିଇଞ୍ଚ ଗଭୀର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଫୁଟାଇବା ମଧ୍ୟ କଷ୍ଟକର । ଏଥିରେ ଅନୁମାନ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠ ଖୁବ୍ ଟାଣ । ତେବେ ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍ ଗୋଟିଏ କଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଗଲେ । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଯେ ଖୁବ୍ କଷ୍ଟରେ ନଅ ଇଞ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଫୁଟାଇଥିବା କଳକ ସଳଖ ରହୁନାହିଁ । ନରମ ମାଟିରେ କଳକ ପୂରାଇଲେ ଗୋଟିଏ ପଟକୁ ଢଳିପଡ଼ିବା ପରି ଢଳି ରହୁଛି ।

ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ ଓ ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍ ଚନ୍ଦ୍ରରୁ ଚଉବନ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଶିଳା ଧରି ଆସିଲେ । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ସେମାନେ ରଖି ଆସିଲେ କ'ଣ ?

ଚନ୍ଦ୍ରରେ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ସାଇଜ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ ବା ଭୂମିକମ୍ପ ମାପିବାର ଯନ୍ତ୍ର ରଖିଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚନ୍ଦ୍ରର କମ୍ପନ ମପାଯାଇପାରିବ । ଆଉ ରଖିଲେ ପୃଥିବୀ ଆଡ଼କୁ ମୁହଁ କରିଥିବା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ନିର୍ମିତ ଏକ ପ୍ରିଜମ୍ । ପୃଥିବୀରୁ ପଠାଯାଉଥିବା ଲେସର୍ ରଶ୍ମି ଏଇ ପ୍ରିଜମ୍‌ରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ କେତେ ସମୟରେ ପୁଣି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରିଆସୁଛି ମାପିବା ପାଇଁ ପ୍ରିଜମ୍‌ଟିକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ଥାପନ କରାଗଲା । ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇ ଫେରିଆସିବା ପାଇଁ ରଶ୍ମିକୁ ଯେତେ ସମୟ ଲାଗୁଛି ସେଥିରୁ ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱକୁ ନିଖୁଣ ଭାବେ ମାପିବା । ମଣିଷ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିବାର ନିଶାଣ ସ୍ୱରୂପ ସେମାନେ ଆମେରିକାର ଜାତୀୟ ପତାକା ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଟାଙ୍ଗିଦେଲେ । ବାୟୁ ନଥିବା ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଏହି ପତାକାକୁ ଗୋଟିଏ ତାର ଫ୍ରେମ୍‌ରେ ବନ୍ଧାଯାଇଥିଲା । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଫଳକ ରଖିଆସିଲେ ଯେଉଁଥିରେ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ, ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍ ଓ ଆମେରିକାର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ନିକ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦସ୍ତଖତ ଅଛି । ଏହି ଫଳକରେ ଲେଖାଅଛି—HERE MEN FROM PLANET EARTH FIRST SET FOOT UPON THE MOON JULY 1969 A.D WE CAME IN PEACE FOR ALL MANKIND.

ସେମାନେ ରଖିଆସିଥିବା ଶେଷ ବସ୍ତୁଟି ହେଉଛି ଆପୋଲୋ-IIର ଗୋଟିଏ ମିନି ପ୍ରତିକୃତି । ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ବାରଘଣ୍ଟାରୁ ଅଳ୍ପ ଅଧିକ ସମୟ ରହି ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ ଓ ଆଲ୍‌ଡ୍ରିନ୍ ସେମାନଙ୍କ ଫେରନ୍ତା ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ କଲେ ।

ଆମର ନିକଟତମ-ପ୍ରତିବେଶୀ, ମଣିଷର ମାମୁଁଙ୍କୁ ବୁଲିଆସିବାର କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ପୂରଣ ଉତ୍ସବ ସାରାପୃଥିବୀରେ ଚଳିତ ବର୍ଷ ପାଳିତ ହୋଇଛି । ମଣିଷ ଆହୁରି ଦୂରକୁ ଯିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି । ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀ ସରିବା ପୂର୍ବରୁ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ପହଞ୍ଚିବା ତାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ।